



КОНСТАНТА

Общество с ограниченной ответственностью «КОНСТАНТА» организовано в 1993 году с целью осуществления научно-прикладных исследований и разработки средств неразрушающего контроля защитных покрытий всех типов, а также изделий общего и специального назначения из металлических и структурно-неоднородных материалов.

За время работы ООО «КОНСТАНТА» зарекомендовало себя как разработчик и изготовитель высококачественных и современных средств ручного неразрушающего контроля, испытаний материалов и изделий, а также как коллектив профессионалов, способный решать самые сложные научно-технические задачи.

Вся продукция имеет все необходимые сертификаты.

В компании пристальное внимание уделяется обучению. Проходит подготовка специалистов к защите дипломов, кандидатских и докторских диссертаций. Ведущие специалисты регулярно участвуют в семинарах и конференциях.

В Республике Казахстан, продажа оборудования и сервисная поддержка осуществляется через эксклюзивного дистрибьютора - ТОО «Setek Technology» (Сетек Технолоджи). Офис компании расположен в г. Алматы, доставка оборудования осуществляется по всей территории через курьерские службы.

ПРИБОРЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

setek-online.kz

Официальный представитель в
Республике Казахстан

ТОО "Setek Technology"
(Сетек Технолоджи)



Тел. / факс: +7 (727) 339-28-00

E-mail: info@setek.kz

050031, Республика Казахстан,
г. Алмата, мкр. Аксай-1, дом 11/7, оф. 109

СОДЕРЖАНИЕ

1 Толщиномеры защитных покрытий всех типов

Константа К6Ц. Многофункциональный электромагнитный толщиномер покрытий всех типов.....	4
Константа К5. Многофункциональный электромагнитный толщиномер защитных покрытий всех типов.....	6
Преобразователи к толщиномерам защитных покрытий Константа К6Ц и Константа К5, их назначение	8
Меры (имитаторы) толщины покрытий для поверки и калибровки электромагнитных толщинеров серии «Константа» и других типов.....	16

2 Толщиномеры мокрого слоя

Константа Г1, Константа Г2, Константа Г3, Константа ГУ. Толщиномеры-гребенки неотвердевшего слоя краски.....	17
--	----

3 Разрушающие Толщиномеры

Константа Ш2. Прибор для измерения толщины покрытия разрушающим методом	18
Корона 1	20

4 Дефектоскопы электроискровые (цифровые)

Корона 2.2. Дефектоскоп электроискровой	21
Стандартные электроды для электроискровых дефектоскопов и их назначение	22
Прочие принадлежности для электроискровых дефектоскопов.....	24
Корона С. Электроискровой стационарный дефектоскоп для автоматизированных систем контроля	25
Рекомендации по выбору дефектоскопов и электродов в зависимости от объекта контроля и решаемой задачи	26
Рекомендации по выбору электроискровых дефектоскопов «Корона» и электродов к ним	27
Стандарты по электроискровому контролю	28

5 Блескомеры

Константа ФБ.....	29
-------------------	----

6 Ультразвуковые толщиномеры серии «Булат»

Булат 3. Портативный многофункциональный ультразвуковой толщиномер с А- и В-сканом.....	31
Булат 1М. Ультразвуковой толщиномер.....	34
Преобразователи к толщиномерам серии «Булат».....	35

5 Твердомеры металлов

Константа КТ. Твердомер портативный многофункциональный.....	40
Преобразователи к твердомеру «Константа КТ» ..	42
Динамические преобразователи D, DC, C, DL, G	42
Аксессуары для динамических преобразователей	43
Ультразвуковые преобразователи U-10N, U-50N, U-100N.....	44
Статический преобразователь SPR	45
Статический преобразователь SPR-A.....	46
Использование комплексного подхода для контроля твердости.....	46
Преобразователи Шора А, D.....	47

8 Стандартные образцы

Комплект стандартных образцов толщины КУСОТ-180	48
ОС	48
Образец «ступенька»	48

9 Меры удельной электрической

проводимости СО-230.....	49
--------------------------	----

10 Устройство контроля осевого канала ротора паровых турбин

Система контроля осевого канала ротора паровых турбин УКТ-2	50
Устройство контроля осевого канала ротора паровых турбин	50
Испытательный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа	51
Контрольный образец СО для настройки вихретокового дефектоскопа	51

11 Вихретоковые дефектоскопы

Константа ВД1. Вихретоковый дефектоскоп	52
Экранные преобразователи для контроля качества паяных соединений	54
Преобразователи для обнаружения трещин в резьбе	55
Комплект мер моделей дефектов КММД-21	57
Контрольные образцы для вихретоковой дефектоскопии	57
Отраслевые контрольные образцы	58
Контрольные образцы дефектов резьбы	59
Контрольные образцы в соответствии с требованиями руководств по неразрушающему контролю авиационной техники фирм Boeing, Airbus и др.	60
Оснастки и приспособления для преобразователей к дефектоскопу «Константа ВД1»	60
Преобразователи для вихретоковых дефектоскопов с комплексной плоскостью	61

12 Адгезиметры

Константа АЦ. Механический адгезиметр (определение адгезии по методу отрыва)	63
Константа АР. Адгезиметр-решетка (определение адгезии по методу надрезов)	64
Константа УШ1. Универсальный шаблон	64
Константа А-Х. Адгезиметр	64
Константа КН1. Нож-адгезиметр (определение адгезии по методу надрезов)	65

13 Приборы для испытания покрытий на прочность и эластичность

Приборы для определения прочности покрытий при ударе	66
--	----

14 Приборы и оборудование для определения вязкости

Чашечные вискозиметры	67
Погружные вискозиметры	68
Константа ВЗК	68
Конвертер	68

15 Приборы и оборудование для определения плотности

Константа П. Пикнометр металлический	69
--	----

16 Приборы и оборудование для определения степени перетира

Константа-Клин. Гриндометры	70
-----------------------------------	----

17 Приборы и оборудование для подбора материалов и определения укрывистости

КА 1. Аппликатор прямоугольный четырехдиапазонный	71
---	----



1 | ТОЛЩИНОМЕРЫ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ВСЕХ ТИПОВ

Константа К6Ц

Многофункциональный электромагнитный толщиномер покрытий всех типов

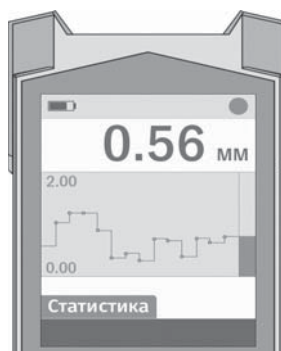
ГОСТ 31993 (до 01.08.2014 ГОСТ Р 51694), ISO 2808

«Константа К6Ц» является продолжением модельного ряда толщиномеров серии «Константа». Цветной дисплей с диагональю 2.4" и дружелюбный интерфейс сделают Вашу работу с прибором удобной и эффективной. Расширенный набор преобразователей позволит контролировать практически все типы покрытий, а цифровые методы обработки информации обеспечат высочайший уровень достоверности и повторяемости результатов.

Внешний вид измерительного блока «Константа К6Ц» и преобразователей



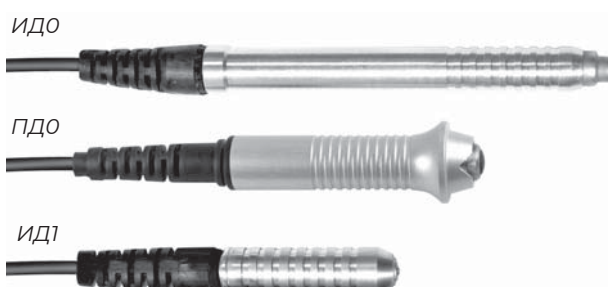
Режим измерения с усреднением



Сканирующий режим измерений



Статистические показатели результатов измерений



Назначение

- Измерение толщины металлических (цинковых, хромовых, никелевых, кадмиевых, серебряных, оловянных и т. д.) покрытий на стальных изделиях.
- Измерение толщины металлических (цинковых, хромовых, никелевых, кадмиевых, серебряных, оловянных и т. д.) покрытий на изделиях из цветных металлов.
- Измерение толщины лакокрасочных, эмалевых, порошковых, мастичных и др. неферромагнитных покрытий на стальных изделиях.
- Измерение толщины лакокрасочных, анодно-окисных, фосфатных и др. диэлектрических покрытий на изделиях из черных и цветных металлов.
- Измерение толщины специальных диэлектрических и металлических покрытий большой толщины.
- Измерение толщины покрытий на внутренних поверхностях труб и цилиндрических изделий.
- Измерение толщины медной фольги на печатных платах.
- Измерение толщины листовых электропроводящих неферромагнитных материалов и гальванических покрытий на изделиях из диэлектрических материалов.
- Измерение толщины двухслойных покрытий.
- Измерение толщины защитного слоя бетона и определение расположения арматуры в железобетонных изделиях.
- Измерение толщины плакирующих покрытий.
- Измерение глубины пазов и оценка шероховатости поверхности после пескоструйной или дробеструйной обработки.
- Контроль климатических условий (влажности воздуха, температуры воздуха и поверхности металла, температуры точки росы, разности температур металла и точки росы).

Отличительные особенности

- Цветной TFT дисплей с диагональю 2.4" и встроенная Li-Ion аккумуляторная батарея.
- Ударопрочный эргономичный корпус с прорезиненными вставками, износостойкое стекло.
- Клавиатура с функциональными кнопками, изменяющими свое назначение в зависимости от режима работы прибора, и дружелюбный, интуитивно понятный интерфейс.
- Дополнительные режимы и настройки прибора.
- Расширенный набор износостойких эргономичных малогабаритных преобразователей.
- Поддержка преобразователей с несколькими градуировочными характеристиками (до семи в преобразователях серии ФДЗ, до четырех в преобразователе ПДГ, до двух в преобразователе ИДГ).
- Различные режимы проведения измерений, функции работы со статистикой.

Комплект поставки

- Измерительный блок с преобразователями (число и модификация по выбору заказчика).
- Комплект мер толщины и эталонных оснований (в зависимости от выбранных преобразователей).
- Зарядное устройство.
- Кабель mini-USB — USB тип А.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Диск с ПО для ПК.
- Чехол.
- Ударопрочный кейс.

Основные технические характеристики

Диапазон контроля толщины	0–120 мм (зависит от подключенного преобразователя)
Число преобразователей	Не ограничено (по выбору заказчика)
Рабочие условия эксплуатации — температура окружающего воздуха:	
— для прибора	–30...+40 °С
— для преобразователей	–40...+50 °С (до +350 °С для высокотемпературных преобразователей при кратковременном контакте)
Методы калибровки	аддитивная одноточечная; двухточечная; одноточечная с автоматической мультипликативной коррекцией
Питание	Встроенный Li-Ion аккумулятор 3,7–4,2 В, 1500–1700 мА·ч
Время непрерывной работы, не менее	12 ч
Связь с ПК	Канал USB 2.0
Габаритные размеры	55 × 125 × 20 мм
Масса электронного блока	120 г
Время заряда	4 ч

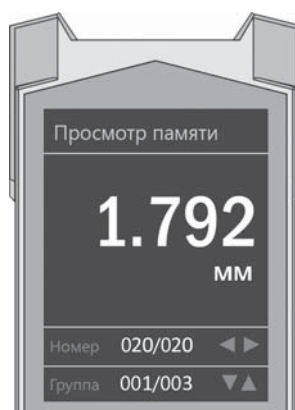
Константа К5

Многофункциональный электромагнитный толщиномер защитных покрытий всех типов

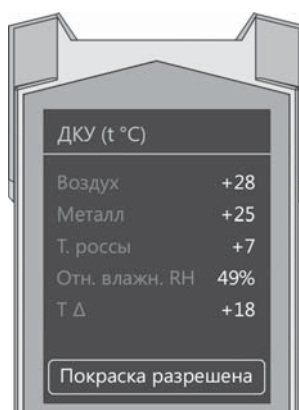
ГОСТ Р 31993 (до 01.08.2014 ГОСТ Р 51694), ISO 2808

Оригинальные методы обработки измерительной информации и большой набор преобразователей позволяют измерять толщину защитных покрытий, наносимых на изделия из черных и цветных металлов, а также контролировать параметры технологического процесса нанесения покрытий. Цветной дисплей с диагональю 2.4" и дружелюбный интерфейс сделают Вашу работу с прибором удобной и эффективной.

Внешний вид измерительного блока «Константа К5» и преобразователей



Режим просмотра памяти



Проведение измерений преобразователем ДКУ



Отображение данных в режиме измерений

Назначение

- Измерение толщины диэлектрических (лако-красочных, эмалевых, пластиковых, тефлоновых, анодно-окисных, мастичных и др.) покрытий на изделиях из черных и цветных металлов;
- Измерение толщины металлических неферромагнитных (цинковых, хромовых, кадмиевых, оловянных, серебряных, медных, и др.) покрытий на изделиях из черных металлов;
- Измерение толщины многослойных покрытий;
- Измерение толщины неферромагнитных покрытий на внутренних поверхностях труб и цилиндрических изделий;
- Измерение толщины защитного слоя бетона и определение расположения арматуры в железобетонных изделиях;
- Измерение толщины стенки крупногабаритных изделий из стекло- и углепластиков в процессе формования и сдачи при одностороннем и двухстороннем доступе.
- Измерение шероховатости поверхности после песко- и дробеструйной обработки.
- Измерение влажности, температуры воздуха, металла и точки росы при окрасочных работах.

Отличительные особенности

- Цветной TFT дисплей с диагональю 2.4".
- Использование комбинации импульсного индукционного, вихретокового параметрического и цифровых методов получения первичной информации.
- Большое число износостойких преобразователей различного назначения с алгоритмами работы, исключая влияние износа на погрешность измерения.
- Ударопрочный эргономичный корпус с прорезиненными вставками и износостойкое стекло.
- Отсутствие температурного и временного дрейфа показаний.
- Встроенная Li-Ion аккумуляторная батарея.

Комплект поставки

- Измерительный блок с преобразователями (число и модификация по выбору заказчика).
- Комплект мер толщины и эталонных оснований (в зависимости от выбранных преобразователей).
- Зарядное устройство.
- Кабель mini-USB — USB тип A.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Диск с ПО для ПК.
- Чехол.
- Ударопрочный кейс.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения для преобразователей 0–120 мм
(зависит от подключенного преобразователя)

Число преобразователей Не ограничено (по выбору заказчика)

Число ячеек памяти результатов До 500 с разбивкой на группы

Связь с ПК Канал связи USB 2.0

Методы калибровки Ноль-калибровка на непокрытом основании;
двухточечная

Рабочие условия эксплуатации — температура окружающего воздуха:

— для прибора –30...+40 °С

— для преобразователей –40...+50 °С
(до +350 °С для высокотемпературных преобразователей при кратковременном контакте)

Питание Встроенный Li-Ion аккумулятор 3,7–4,2 В, 1 500–1 700 мА·ч

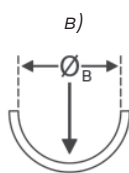
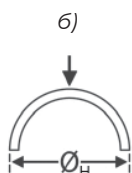
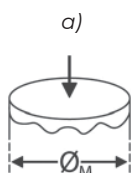
Габаритные размеры 55 × 125 × 20 мм

Масса 120 г

Время непрерывной работы, не менее 12 ч

Магнитоиндукционные преобразователи серии ИД

8



а) Минимальный диаметр зоны измерения.

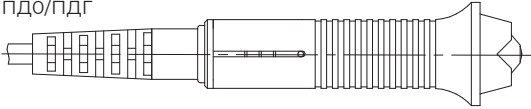
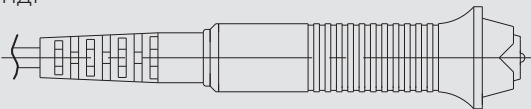
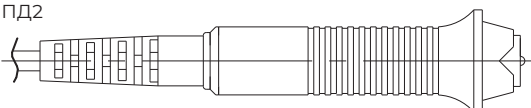
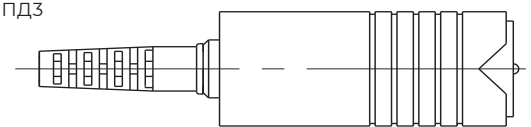
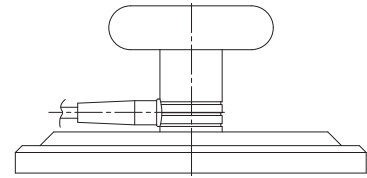
б) Минимальный радиус основания для выпуклой поверхности.

в) Минимальный радиус основания для вогнутой поверхности.

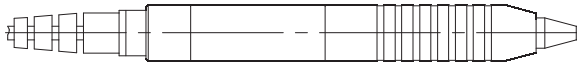
Основная погрешность измерения по диапазонам толщин	Мин. диаметр основания, Øн/Øв, мм	Диаметр зоны измерения Øм, мм	Габариты, мм	Особенности
$\leq \pm(0,01T + 0,001)$ мм	1/4,5	<3	Ø20 × 127 Ø9 × 115	— преобразователь карандашного типа с диаметром зоны измерения менее 3 мм; — компенсация влияния угла наклона к контролируемой поверхности при измерениях; — практически не истираемая контактная поверхность и устойчивость к воздействию химических веществ гальванических производств; — имеет исполнение для контроля покрытий на внутренних поверхностях отверстий (ИД0/90) диаметром более 20 мм и пазов шириной более 4 мм
$\leq \pm(0,01T + 0,001)$ мм	1/4,5	<3	Ø9 × 65	— преобразователь с подпружиненным металлическим корпусом с V-образным пропилом для позиционирования на цилиндрических или сферических изделиях; — практически не истираемая контактная поверхность и устойчивость к воздействию химических веществ гальванических производств
0–1 мм: $\leq \pm(0,015T + 0,001)$ мм 1–3 мм: $\leq \pm 0,02T$	1,5/9	6	Ø18 × 86	— преобразователь с подпружиненным стандартным пластиковым или малогабаритным металлическим корпусом с V-образным пропилом для позиционирования на цилиндрических или сферических изделиях; — расширенный диапазон контролируемых толщин (до 3 мм); — повышенная износостойкость сердечника позволяет проводить измерения со сканированием поверхности
0–1 мм: $\leq \pm(0,015T + 0,005)$ мм 1–6 мм: $\leq \pm 0,02T$	2,5/10,5	8	Ø18 × 86	— специализированные износостойкие преобразователи с наружным подпружиненным корпусом для измерений в цеховых и полевых условиях
0–1 мм: $\leq \pm(0,015T + 0,005)$ мм 1–10 мм: $\leq \pm 0,02T$	7/57	17	Ø23 × 88	

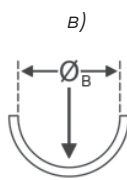
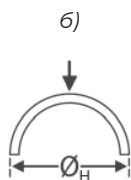
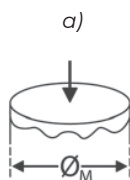


Вихретоковые преобразователи серии ПД

Тип	Назначение	Диапазон измерения толщин, мм
ПДО/ПДГ 	Измерение толщины диэлектрических покрытий (лакокрасочных, пластиковых, порошковых, анодных и др.) на электропроводящих неферромагнитных изделиях	0–0,3
ПД1 	Измерение толщины диэлектрических покрытий (лакокрасочных, пластиковых, порошковых, анодных и др.) на электропроводящих неферромагнитных деталях и изделиях	0–2
ПД2 	Преобразователи для измерения толстослойных диэлектрических покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях	0–15
ПД3 		0–30
ПД6 		0–120

Вихретоковые преобразователи серии ФД

ФД1 	Измерение толщины никелевых электролитических и других гальванических покрытий на деталях из черных металлов и сплавов: — с шероховатостью до Rz400; — под диэлектрическими покрытиями	0–0,3
ФД3-1,8 	Измерение толщины гальванических покрытий всех типов на малоразмерных деталях из черных металлов и сплавов: — с шероховатостью до Rz200; — под диэлектрическими покрытиями	0–0,12



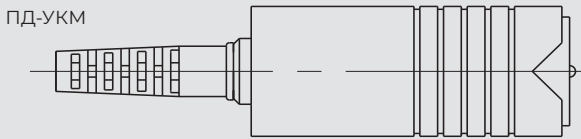
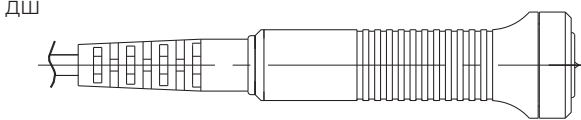
а) Минимальный диаметр зоны измерения.

б) Минимальный радиус основания для выпуклой поверхности.

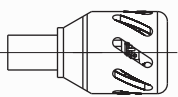
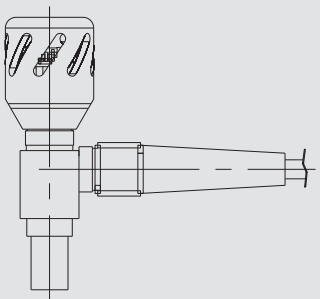
в) Минимальный радиус основания для вогнутой поверхности.

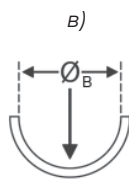
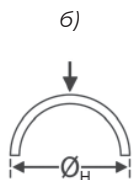
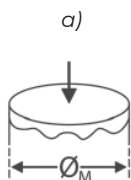
Основная погрешность измерения по диапазонам толщин	Мин. диаметр основания, $\varnothing_H/\varnothing_B$, мм	Диаметр зоны измерения $\varnothing_M$, мм	Габариты, мм	Особенности
$\leq \pm(0,01T + 0,001)$ мм	2/12	1,5	$\varnothing 18 \times 86$	— преобразователь с подпружиненным корпусом с диаметром зоны измерения 1,5 мм; — устойчивость к воздействию химических веществ гальванических производств
0–1 мм: $\leq \pm(0,015T + 0,001)$ мм 1–2 мм: $< \pm 0,02T$	4/12	4,7	$\varnothing 18 \times 86$	— преобразователь с подпружиненным корпусом с диаметром зоны измерения 4,7 мм; — устойчивость к воздействию химических веществ гальванических производств; — практически не истираемая опорная поверхность
0–1 мм: $\leq \pm(0,015T + 0,01)$ мм 10–15 мм: $< \pm 0,02T$	5/12	20	$\varnothing 18 \times 86$	— серия специализированных преобразователей для контроля покрытий специального назначения (пленочных, битумных, огнезащитных, цементных, пластиковых) в полевых условиях; — преобразователи для контроля толщины стеклопластиковых конструкций в процессе их формования; — высокая температурная стабильность
0–10 мм: $\leq \pm(0,015T + 0,05)$ мм 10–30 мм: $< \pm 0,02T$	15/45	40	$\varnothing 23 \times 87$	
0–10 мм: $\leq \pm(0,015T + 0,3)$ мм 10–120 мм: $< \pm 0,02T$ мм	120/350	120	$\varnothing 130 \times 60$	
0–0,1 мм: $\leq \pm(0,01T + 0,001)$ мм 0,1–0,3 мм: $< \pm 0,02T$ мм	5	4,7	$\varnothing 13 \times 95$	— преобразователь карандашного типа для измерения гальванических покрытий; — отстройка от влияния зазора; — отстройка от влияния наклона при измерениях; — устойчивость к воздействию химических веществ
$\leq \pm(0,03T + 0,002)$ мм	2	3	$\varnothing 13 \times 95$	— преобразователь карандашного типа с минимальным диаметром зоны измерения 1,5...2 мм; — отстройка от влияния зазора; — отстройка от влияния наклона при измерениях; — малая чувствительность к радиусу изделий; — возможность записи до 7 градуировочных характеристик в память преобразователя; — возможность сохранения калибровок на конкретных изделиях и деталях

Специализированные преобразователи

Тип	Назначение	Диапазон измерения толщин, мм
ДА1  ДА2 	Измерение толщины: — защитного слоя бетона до арматуры и поиск расположения арматуры; — защитных покрытий специального назначения (до 120 мм)	0–70 0–120
ПД-УКМ 	Измерение толщин специализированных диэлектрических покрытий на изделиях из углеродных композиционных материалов	0,5
ДШ 	Измерение глубины пазов и оценка шероховатости поверхности после пескоструйной или дробеструйной обработки перед окрасочными работами	Rz 20/300 мкм 0,002–0,3

Преобразователи для контроля параметров окружающей среды и условий нанесения покрытий

Тип	Назначение	Диапазон измерения
ДВТР 	Измерение температуры и влажности воздуха, определение точки росы воздуха при проведении окрасочных работ	–10...+40 °C 5–90 %
ДКУ 	Измерение относительной влажности, точки росы, температуры металла, температуры окружающей среды и разности температур металла и точки росы	–10...+40 °C (воздух) –40...+85 °C (металл) 5–90 % (влажность)



а) Минимальный диаметр зоны измерения.

б) Минимальный радиус основания для выпуклой поверхности.

в) Минимальный радиус основания для вогнутой поверхности.

Основная погрешность измерения по диапазонам толщин	Мин. диаметр основания, Øн/Øв, мм	Диаметр зоны измерения Øм, мм	Габариты, мм	Особенности
10-70 мм: $\leq \pm 0,03T$	90		35 × 35 × 140	— ударопрочные преобразователи для применения в полевых условиях при строительстве железобетонных конструкций, мостов, трубопроводов, специальных изделий
10-120 мм: $\leq \pm 0,05T$	140		35 × 35 × 180	
$\leq \pm (0,01 - 0,05T + 0,1)$ мм* * В зависимости от однородности и характеристик материалов.	15/45	40	Ø23 × 87	— специализированный преобразователь, позволяющий контролировать толщину покрытий на углеродных композиционных материалах
$\leq \pm (0,02T + 0,001)$ мм			Ø18 × 86	— малогабаритный преобразователь прямого действия; — работает по принципу контактного профилометра

Основная погрешность измерения по диапазонам толщин	Мин. диаметр основания, Øн/Øв, мм	Диаметр зоны измерения Øм, мм	Габариты, мм	Особенности
$\leq \pm 3 \%$			Ø16,5 × 32	— малогабаритный многофункциональный интегральный преобразователь
$\pm 3 \%$				— измерение всех необходимых параметров изделия (температура поверхности Тп) и окружающей среды (температура Тв, относительной влажности Н и температуры точки росы воздуха Тр) при покрасочных работах; — автоматический расчет $\Delta T = T_p - T_r$, (если ΔT меньше 3–4 °С, то проведение окрасочных работ недопустимо)



Преобразователи для измерения толщины покрытий на внутренних поверхностях

Тип	Диапазон измерения, мм	Минимальный проходной диаметр, мм	Максимальное расстояние от края изделия (трубы), мм	Особенности
ИД0/90 (Ø14)	0–0,3	14	60 (стандартное исполнение)	— измерительный элемент не подвижен, не извлекается из рукоятки;
ИД0/90 (Ø20)	0–0,3	20	100 (удлиненное исполнение)	
ПД0/90 (Ø14)	0–0,3	14	60 (стандартное исполнение)	— измерение на небольшом удалении от края
ПД1/90 (Ø16)	0–2	16	100 (удлиненное исполнение)	
ИД2/90 (Ø40)	0–3	40	300	— подвижный измерительный элемент;
ИД3/90 (Ø40)	0–6			— регулируется по вылету и выкручивается из рукоятки;
ПД1/90 (Ø40)	0–2			— поставляется с рукояткой необходимой длины;
ПД2/90 (Ø40)	0–15			— измерение на небольшом удалении от края
ИД1/90 (Ø20)	0–0,3	20	до 12 м	— подвижный измерительный элемент;
ИД2/90 (Ø20)	0–3			
ПД1/90 (Ø20)	0–2			
ИД2Т40	0–3			
ИД3Т40	0–6	20	до 12 м	— выкручивается из утяжелителя;
ИД1Т20	0–0,3			
ИД2Т20	0–3			
ПД1Т20	0–2			

Преобразователи серии /90 предназначены для проведения измерений толщины покрытий на внутренних поверхностях труб, отверстий, цилиндров и т. п., а также в других труднодоступных местах, на небольшом удалении от края изделия. Преобразователь поставляется с несъемной или съемной в зависимости от типа преобразователя рукояткой. Длина рукоятки ограничивается возможностью обеспечить позиционирование преобразователя на поверхности объекта контроля. Типовые длины рукояток 60, 100, 200, 300 мм в зависимости от преобразователя. Длина рукоятки может быть изменена под индивидуальные требования заказа.

Преобразователи серии Т предназначены для проведения измерений толщины покрытий на внутренних поверхностях труб по всей протяженности.

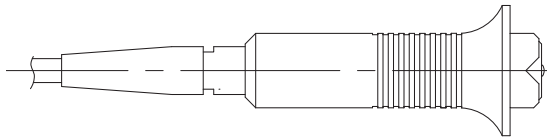
Преобразователь поставляется с утяжелителем, обеспечивающим его позиционирование относительно поверхности объекта контроля и толкателем (штангой) необходимой длины для передвижения утяжелителя в трубе. Длину кабеля и толкателя необходимо уточнять при заказе. Толкатель (штанга) разборный, длина одного звена 0,5 м.

Преобразователи типа ИД предназначены для измерения толщины неферромагнитных органических, металлических и неметаллических неорганических покрытий на ферромагнитных основаниях.

Преобразователи типа ПД предназначены для измерения толщины диэлектрических органических и неметаллических неорганических покрытий на неферромагнитных электропроводящих основаниях.

Высокотемпературные преобразователи серии ИД-ВТ

Высокотемпературные преобразователи серии ИД-ВТ предназначены для измерения толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитных основаниях при температуре поверхности изделия до +350 °С при условии удержания преобразователя на объекте измерения не более 5–7 секунд.



Тип	Диапазон измерения, мм	Минимальный диаметр основания, Øн/Øв, мм	Диаметр зоны измерения, Øм, мм	Габариты, мм
ИД2-ВТ	0–3	200/250	6	Ø25 × 92
ИД3-ВТ	0–6	200/300	8	Ø25 × 92
ИД5-ВТ	0–10	200/300	17	Ø25 × 92

Рекомендуемые типы преобразователей для измерения толщины типовых гальванических покрытий

Покрытие	Основание	Рекомендуемый тип преобразователя	Калибровка	
			Имитаторы (пленки)	Натурные меры
Никель электролитический	Сталь, ферромагнитная нержавеющая сталь	ФД1, ФД3-0,2		■
Олово, хром, цинк, медь, медно-цинковые сплавы, кадмий, серебро	Сталь, ферромагнитная нержавеющая сталь	ФД3-1,8, ФД3-0,2		■
		ИДГ	■	
Химический никель, фосфатирование	Сталь, ферромагнитная нержавеющая сталь	ИДГ	■	
Олово, сплавы олова (О-Ви, О-С и т. д.), хром	Медь и медные сплавы, титановые сплавы, алюминий и его сплавы	ПДГ		■
Цинк, кадмий	Медь, латуни, бронзы	ПДГ		■
Химический никель	Алюминий и его сплавы, титан и его сплавы	ПДГ		■
Гальванические медь и серебро, золото, платина	Титановые сплавы, алюминий и его сплавы, латуни, бронзы с $\sigma \leq 35 \dots 30 \text{ МСм/м}$	ПДГ		■
Алюминий (плакировка)	Алюминиевые сплавы (Д16, АМГ и т. д.)	ФД3		■
Никель электролитический	Неферромагнитные материалы (медь, латуни, бронзы, алюминий и его сплавы, титановые сплавы, легированные нержавеющие стали и т. д.), диэлектрики	ИДГ		■
Медь	Диэлектрик (стеклотекстолит, гетинакс и т. д.)	ФД3		■

Меры (имитаторы) толщины покрытий для поверки и калибровки электромагнитных толщиномеров серии «Константа» и других типов

Назначение

Меры (имитаторы) толщины диэлектрических не-ферромагнитных покрытий в виде пленок и пластин предназначены для проведения поверки и калибровки электромагнитных толщиномеров с магнитными и вихретоковыми преобразователями в диапазоне толщин от 0,01 до 120 мм.

- Комплект поставки

 - Набор мер толщины покрытий (количество и номинальные значения толщин определяются требованиями заказа).
 - Паспорт.
 - Упаковочная тара.



Основные технические характеристики		
Материалы меры	Номинальные значения толщины меры, мм	Габаритные размеры, мм, не более
Полиэтилентерефталатная пленка	0,01; 0,02; 0,04; 0,05; 0,07; 0,10; 0,18; 0,25	50 × 25
Органическое стекло	0,50; 1,00; 1,50; 2,00; 3,00; 4,00; 5,00; 10,00	50 × 50
Капролон	20,00; 30,00; 40,00; 50,00; 60,00; 70,00; 80,00; 90,00; 100,0; 110,0; 120,0	Ø50
Разнотолщинность меры, не более	0,001 мм для мер с номинальной толщиной до 0,18 мм; 1 % для мер с номинальной толщиной свыше 0,18 мм	
Шероховатость поверхностей меры, не более	0,2 Ra для мер с номинальной толщиной до 10 мм; 0,8 Ra для мер с номинальной толщиной более 10 мм	

2 | ТОЛЩИНОМЕРЫ МОКРОГО СЛОЯ

Константа Г1, Константа Г2, Константа Г3, Константа ГУ

Толщиномеры-гребенки неотвердевшего слоя краски

ISO 2808

Назначение

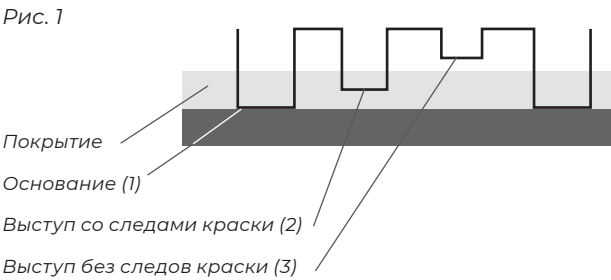
Предназначены для толщинометрии неотвердевших лакокрасочных покрытий на плоских и цилиндрических изделиях.

Отличительные особенности

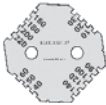
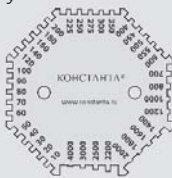
Толщиномер-гребенка представляет из себя шаблон, изготовленный из пластины нержавеющей стали.

Принцип действия

Гребенка имеет две опорные базы на каждой из граней и набор выступов с фиксированным зазором относительно баз. Величина зазора отмечена на выступе. За толщину покрытия принимается величина зазора между опорной базой (1) и между значениями толщины, указанными на паре окрашенного (2) и неокрашенного выступов (3) (рис. 1).



- Комплект поставки
- Гребенка.
 - Руководство по эксплуатации.
 - Упаковка.

Основные технические характеристики					
Приборы	Диапазон, мкм	Шаг измерения, мкм	В диапазоне, мкм	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Константа Г1 	10–220	10 20	до 60 60–220	45×1×45	0,05
Константа Г2 	25–800	25 50 100	до 200 200–400 400–800	65×1×45	0,05
Константа Г3 	50–2200	50 100 200	до 200 200–600 600–2200	95×1×60	0,05
Константа ГУ 	10–4000	10 20 25 50 100 200 300 500 1000	до 100 100–200 200–300 300–600 600–800 800–2200 2200–2500 2500–3000 3000–4000	75×1×75	0,05



3 | РАЗРУШАЮЩИЕ ТОЛЩИНОМЕРЫ

Константа Ш2

Прибор для измерения толщины покрытия разрушающим методом

ГОСТ Р 51694-2000 (ISO 2808-97)*, ISO 26423, ASTM D 4138, DIN EN 1071-2

Назначение

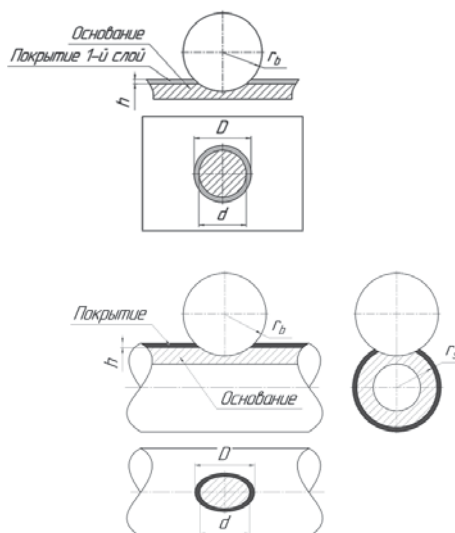
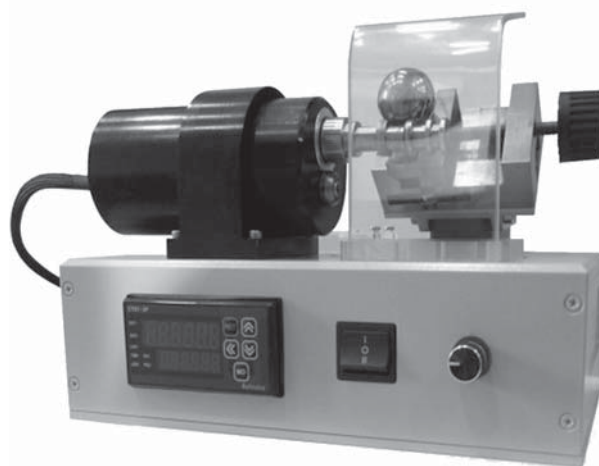
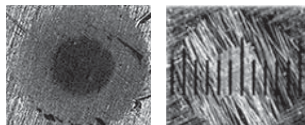
Прибор предназначен для измерения толщины одно- и многослойных, одно- и многокомпонентных покрытий, полученных по технологиям CVD, PVD, плазменного напыления, окислительного анодирования, ионного напыления или ионного травления, покрытий, нанесенных химическим или гальваническим осаждением, полимерных покрытий, лаков, красок и других видов твердых покрытий толщиной от 1 до 500 мкм, нанесенных на твердое основание.

Принцип действия

Измерение основано на определении геометрических размеров сферы («сферического микрошлифа»), образованной при абразивном истирании покрытия и, частично, основания стальным вращающимся шаром при добавлении в зону контакта абразивной суспензии. Шар имеет точки опоры — на вращающемся приводном валу и образце.

Отличительные особенности

- возможность определения толщины каждого из слоев многослойного покрытия;
- возможность определения толщины покрытий на плоских, цилиндрических и сферических поверхностях;
- минимальная зона контроля — диаметром не более 2–5 мм (в зависимости от диаметра шара);
- возможность использования как в лабораторных, так и производственных условиях;
- возможность проведения измерений как на образцах, так и на изделиях;
- простота и надежность конструкции;
- измерения осуществляются по методике измерений, внесенной в федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений



Основные технические характеристики

Диапазон измерения толщины покрытия	1–500 мкм
Приписанная методическая погрешность измерения	не более 5%
Диаметры шаров истирания	10–40 мм
Частота вращения приводного вала	600–3000 об/мин с плавной регулировкой
Различные режимы настройки таймера/счетчика	
— остановка по времени	1–999999 с
— остановка по количеству оборотов	1–999999
Габаритные размеры (Ш×В×Г)	250×160×180 мм
Масса	4 кг
Напряжение питания	220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность	500 Вт

Комплект поставки

- Толщиномер шарового истирания «Константа-Ш2».
- Истирающие шары диаметром 15, 20, 25 мм (по 5 шт. каждого диаметра).
- Поликристаллическая абразивная суспензия 1, 6, 15 мкм (100 мл каждого номинала).
- Паспорт и руководство по эксплуатации с методикой проведения измерений.
- Сменный вал — 1 шт.
- Упаковка.

В комплект поставки не входит, но является необходимым для проведения измерений измерительный микроскоп!

Аксессуары и принадлежности по дополнительному заказу

- цифровой микроскоп Альтами;
- персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением для проведения измерений;
- штатив для микроскопа;
- предметный стол с микроподвижками;
- объект-микрометр типа ОМО;
- штатив для возможности проведения измерений на крупногабаритных изделиях;
- дополнительные истирающие шары и абразивные суспензии.



4 | ДЕФЕКТОСКОПЫ ЭЛЕКТРОИСКРОВЫЕ (ЦИФРОВЫЕ)

Корона 1

Дефектоскоп электроискровой

ГОСТ 31993 (до 01.08.2014 ГОСТ Р 51694), ГОСТ 9.602, ISO 21809, ГОСТ 31448 (до 01.01.2014 ГОСТ Р 52568), ГОСТ 34395, ASTM G62, ASTM D5162, PCRA 003, NACE RP0188, ГОСТ 31445 (до 01.01.2014 ГОСТ Р 53384)

Назначение

Дефектоскоп предназначен для выявления трещин, пористости, недопустимых утонений и других нарушений сплошности внутренних и внешних диэлектрических защитных покрытий (лакокрасочных, порошковых, пленочных, битумных и т. д. толщиной до 1 мм) на металлических и железобетонных изделиях приложением импульсного высокого напряжения и фиксацией электрического пробоя в местах нарушения сплошности или недопустимого утонения.

Отличительные особенности

- Возможность контроля покрытий толщиной от 50 мкм до 1 мм.
- Высокая стабильность контрольного напряжения на электроде.
- Большой набор сменных электродов для контроля изделий различного назначения.
- Высокая безопасность работы за счет импульсно-го режима работы.
- Малые габариты и вес.
- Наличие в комплекте специализированных резиновых электродов для лакокрасочных покрытий.
- Цифровая индикация контрольного напряжения на электроде.
- Возможность настройки чувствительности.
- Наличие в комплекте портативного Li-Ion аккумулятора повышенной емкости.
- Возможность оперативной замены аккумулятора.
- Возможность заряда аккумулятора отдельно от блока контроля и в составе его.
- Возможность контроля покрытий на бетонных и железобетонных конструкциях.



Базовый комплект поставки

- Высоковольтный трансформатор-держатель ВТ1.
- Блок контроля.
- Специализированный резиновый или веерный электрод.
- Удлинитель.
- Зарядное устройство.
- Два аккумулятора.
- Штырь-заземлитель.
- Провод заземления с магнитом.
- Руководство по эксплуатации.
- Термосумка.
- Чемодан для хранения и транспортировки.

Прибор может комплектоваться дополнительными сменными резиновыми или волосяными электродами с зоной контроля от 50 до 400 мм, а также специализированными электродами для контроля внешних и внутренних покрытий труб диаметром от 50 до 820 мм.

Основные технические характеристики

Толщина контролируемых покрытий	0,05–1 мм
Диапазон регулировки напряжения на электроде	0,7–4 кВ
Дискретность установки выходного напряжения	0,1 кВ
Тип индикатора напряжения на электроде	цифровой (3-разрядный)
Время непрерывной работы от заряженного аккумулятора	до 40 ч
Точность поддержания контрольного напряжения	2%

Питание прибора — встроенный аккумулятор:	
— общепромышленный для температурного диапазона	–20...+45 °С
— низкотемпературный для температурного диапазона	–45...+45 °С

Масса:	
— блок контроля (с аккумулятором)	1,6 кг
— высоковольтный трансформатор-держатель ВТ1	0,6 кг

Габаритные размеры:	
— блок контроля	240 × 149 × 52 мм
— высоковольтный трансформатор-держатель ВТ1	Ø 56 × 345 мм

Корона 2.2

Дефектоскоп электроискровой

ГОСТ 34395, ГОСТ Р 51164, ГОСТ 9.602, ГОСТ 31448, ГОСТ 31448 (до 01.01.2014 ГОСТ Р 52568), ISO 21809, ASTM G62, ASTM D5162, PCRA 003, NACE RP 0188, ГОСТ 31445 (до 01.01.2014 ГОСТ Р 53384)

Назначение

Дефектоскоп предназначен для выявления трещин, пористости, недопустимых утонений и других нарушений сплошности внутренних и внешних диэлектрических защитных покрытий (лакокрасочных, эпоксидных, битумных и т.д.) металлических изделий и бетонных конструкций приложением импульсного высокого напряжения и фиксации электрического пробоя в местах нарушения сплошности или недопустимых утонений.

Отличительные особенности

- Возможность контроля покрытий толщиной от 1 до 25 мм.
- Высокая стабильность контрольного напряжения на электроде.
- Большой набор малогабаритных сменных электродов для контроля изделий различного назначения.
- Высокая безопасность работы за счет импульсного режима работы.
- Цифровая индикация контрольного напряжения на электроде.
- Возможность настройки чувствительности.
- Наличие в комплекте портативного Li-Ion аккумулятора повышенной емкости.
- Возможность оперативной замены аккумулятора.
- Возможность заряда аккумулятора отдельно от электронного блока.
- Наличие специализированных дисковых электродов для контроля внутренних покрытий труб диаметром от 89 до 1600 мм, длиной до 14 м.
- Наличие специализированных пружинных электродов для контроля наружных покрытий труб диаметром от 80 до 2000 мм.
- Малые габариты и вес.
- Возможность контроля покрытий на бетонных конструкциях.



Базовый комплект поставки

- Высоковольтный трансформатор-держатель ВТ2.
- Блок контроля.
- Щеточный (веерный) и Т-образный электроды.
- Удлинитель.
- Зарядное устройство, два аккумулятора.
- Штырь-заземлитель.
- Провод заземления с магнитом.
- Руководство по эксплуатации.
- Термосумка.
- Чемодан для хранения и транспортировки.

Прибор может комплектоваться дополнительными аккумуляторами, а также следующими сменными электродами: малогабаритными Т-образными, серповидными, щеточными, веерными, плоскими, резиновыми и волосяными с зоной контроля от 50 до 400 мм; пружинными одно- и двухзахватными для контроля труб диаметром до 2000 мм.

Основные технические характеристики

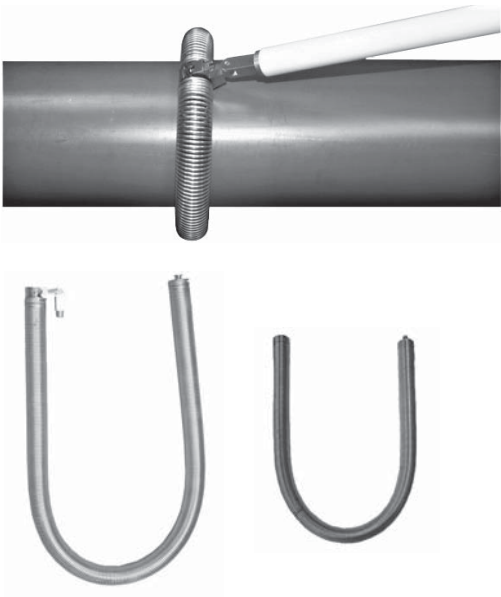
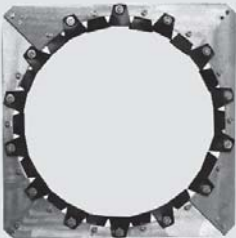
Толщина контролируемых покрытий	1–25 мм
Диапазон регулировки напряжения на электроде	5–40 кВ
Дискретность установки выходного напряжения	0,1 кВ
Тип индикатора напряжения на электроде	цифровой (3-разрядный)
Время непрерывной работы от заряженного аккумулятора	до 20 ч
Точность поддержания контрольного напряжения	2%

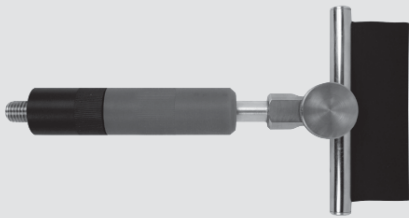
Питание прибора — встроенный аккумулятор:	
— общепромышленный для температурного диапазона	–20...+45 °С
— низкотемпературный для температурного диапазона	–45...+45 °С
Масса:	
— блок контроля (с аккумулятором)	1,6 кг
— высоковольтный трансформатор-держатель ВТ2	1,3 кг
Габаритные размеры:	
— блок контроля	240 × 149 × 52 мм
— высоковольтный трансформатор-держатель ВТ2	Ø 56 × 390 мм



Стандартные электроды для электроискровых дефектоскопов и их назначение

Электроды предназначены для подведения высоковольтного контрольного напряжения от высоковольтного трансформатора-держателя к покрытию контролируемого изделия при контроле (сканировании поверхности).

Тип	Назначение
Пружинный (кольцевой) электрод 	Пружинный (кольцевой) электрод используется в составе электроискровых дефектоскопов серии «Корона» (или аналогичных по назначению) и предназначен для приложения контрольного напряжения к наружному диэлектрическому покрытию труб (объектов контроля) диаметром от 80 до 1620 мм в процессе контроля сплошности этого покрытия. Все пружины снабжены надежным и легкоразъемным соединительным элементом, который не допускает произвольного разъединения концов пружины и позволяет пользователям быстро собирать и разбирать электрод на трубе (объекте контроля). Все электроды поставляются с соответствующими захватами. Пружинные (кольцевые) электроды доступны в трех исполнениях: • Электрод Б19 изготовлен из бериллиевой бронзы, диаметр пружины 19 мм. Предназначен для контроля наружных покрытий труб диаметром от 80 до 424 мм. • Электрод С19 изготовлен из пружинной стали, диаметр пружины 19 мм. Предназначен для контроля наружных покрытий труб диаметром от 159 до 629 мм. • Электрод С32 изготовлен из пружинной стали, диаметр пружины 32,5 мм. Предназначен для контроля сплошности наружных покрытий труб диаметром от 425 до 1620 мм. При контроле труб диаметром более 800 мм рекомендуется двухзахватная система перемещения, имеющая следующие особенности: • конструкция электродов позволяет контролировать 100 % поверхности трубы за один проход; • электроды имеют сборную конструкцию; • двухзахватная система перемещения для труб большого диаметра позволяет облегчить работу дефектоскопистов.
Кольцевой резиновый электрод 	Предназначен для контроля наружных изоляционных покрытий труб в составе электроискрового дефектоскопа. • оптимальная конструкция, несколько типоразмеров, обеспечивающих легкость перемещения электрода и высокую производительность контроля; • контактная поверхность из специальной электропроводящей резины в виде лепестков; • электрод выпускается на диаметры труб 30–1420 мм; • электрод изготавливается под конкретный диаметр контролируемых труб.
Внутритрубный дисковый электрод 	Предназначен для определения мест нарушений сплошности изоляционных покрытий внутри труб в составе электроискрового дефектоскопа. • Оптимальная конструкция, несколько типоразмеров, обеспечивающих легкость перемещения электрода и высокую производительность контроля. • Контактная поверхность из специальной электропроводящей резины в виде лепестков и наличие опорных колес исключают повреждение покрытия при контроле. • Конструктивное исполнение зависит от диаметра трубы. • Электрод выпускается на диаметры труб 30–1420 мм. • Электрод выпускается с резиновыми и тканевыми контактными элементами.

Тип	Назначение
Внутритрубный гибкий дисковый электрод 	Предназначен для определения мест нарушений сплошности изоляционных покрытий внутри изогнутых труб (отводов). • Электрод рассчитан на прохождение отводов с радиусом кривизны до 45°. • Контактная поверхность из специальной электропроводящей резины в виде лепестков и наличие опорных колес исключают повреждение покрытия при контроле. • Конструктивное исполнение зависит от диаметра трубы.
Щеточный (веерный) электрод 	Предназначен для контроля изоляционных покрытий сложнопрофильных изделий в составе электроискрового дефектоскопа. • Обеспечивает высокую производительность контроля плоских, цилиндрических сложнопрофильных изделий. • Конструкция и применяемые материалы обеспечивают сохранность покрытий с малой механической прочностью.
Плоский резиновый электрод 	Предназначен для контроля изоляционных покрытий с малой механической прочностью в составе электроискрового дефектоскопа. • оптимальная конструкция, несколько типоразмеров и форм, обеспечивающих высокую производительность контроля плоских и квазиплоских изделий, а также изделий с переменной кривизной, цилиндрических изделий; • конструкция и применяемые материалы обеспечивают неповреждаемость покрытий с малой механической прочностью; • за счет применения мягкой токопроводящей резины обеспечивается повторяемость формы поверхности контролируемого изделия; • конструкция позволяет легко заменять резиновую часть при необходимости.
Щеточный (волосяной) электрод 	Предназначен для определения нарушений сплошности изоляционных покрытий в составе электроискрового дефектоскопа. • Оптимальная конструкция, несколько типоразмеров, обеспечивающих высокую производительность контроля изделий плоской формы с малой кривизной. • За счет использования тонкой мягкой проволоки обеспечивается контроль изделий без опасения повреждения их покрытия. • Ширина электрода 80–400 мм.
Т-образный электрод 	Предназначен для контроля изоляционных покрытий плоских изделий. Применяется для точечной локализации дефекта при контроле пружинными и Т-образными трубчатыми электродами большой ширины.
Т-образный трубчатый электрод 	Предназначен для контроля сплошности кровельных гидроизоляционных покрытий большой площади. • Ширина зоны контроля от 300 мм до 1000 мм за один проход. • Простота и надежность конструкции. • Удобство хранения и транспортировки за счет модульной конструкции.
Серповидный электрод 	Предназначен для определения мест нарушений сплошности изоляционных покрытий труб диаметром 25–1020 мм в составе электроискрового дефектоскопа «Корона» (или аналогичного по назначению). • Простая конструкция, позволяющая охватывать часть поверхности трубы при перемещении электрода во время контроля. • Контроль поверхности в зависимости от длины (угла охвата) электрода производится за два-четыре прохода, обеспечивая высокую производительность. • Конструктивное исполнение зависит от диаметра трубы. • Электрод на половину образующей окружности трубы выпускается на диаметры труб 25–530 мм. • Электрод на четверть образующей окружности трубы выпускается на диаметры труб до 1020 мм.



Прочие принадлежности для электроискровых дефектоскопов

Тип	Назначение
Электробезопасный удлинитель 	Предназначен для проведения безопасного контроля в составе электроискрового дефектоскопа «Корона 1». Поставляется в двух вариантах: • одинарный необходимой длины (0,3 м, 0,5 м, 0,7 м, 1 м, 2 м); • сборный до 15 м.
Электробезопасная рукоятка 	Насадка устанавливается на высоковольтный трансформатор-держатель. Необходима при использовании удлинителей и тяжелых электродов для повышения удобства контроля за счет частичного снятия нагрузки с ручки трансформатора-держателя.
Съемная рукоятка 	Рукоятка устанавливается на высоковольтный трансформатор-держатель. Необходима при использовании удлинителей и тяжелых электродов для повышения удобства контроля за счет частичного снятия нагрузки с ручки трансформатора-держателя.
Захваты 	Предназначены для закрепления и позиционирования плоских и пружинных электродов на высоковольтном трансформаторе-держателе или удлинителе (толкателе).
Провод заземления 	Предназначен для соединения земляного потенциала электроискрового дефектоскопа с электропроводящим основанием и получения сигнала о наличии в покрытии дефекта. Может изготавливаться по требованию заказчика увеличенной длины и в специальной защитной оболочке при использовании дефектоскопов в особо неблагоприятных условиях.
Штырь заземления 	Предназначен для заземления прибора через грунт в случае, если отсутствует возможность подключения провода заземления к электропроводящему основанию объекта контроля. Может изготавливаться по требованию заказчика увеличенной длины и большей прочности в случае использования дефектоскопа в условиях сухих грунтов.

Корона С

Электроискровой стационарный дефектоскоп для автоматизированных систем контроля

Назначение

Приборы серии «Корона С» предназначены для работы в составе автоматизированных систем контроля наружных и внутренних защитных покрытий труб в условиях поточного производства для выявления дефектов сплошности и недопустимых утонений приложением импульсного высоковольтного контрольного напряжения и фиксацией электрического пробоя в местах дефектов.

Отличительные особенности

- Возможность автоматизированного контроля сплошности наружных и внутренних покрытий труб в соответствии с отечественными и международными стандартами.
- Простота встраивания в линии по нанесению покрытий.
- Специальные схемные решения обеспечивают высокую точность поддержания напряжения на электроде.
- Возможность настройки чувствительности.
- Цифровая индикация контрольного напряжения.
- Индикатор наличия контрольного напряжения на электроде.
- Возможность дистанционного управления (включение питания, включение и задание высокого напряжения) от контроллера верхнего уровня.
- Возможность подключения внешней сигнализации (через сухой контакт).
- Большая номенклатура специализированных электродов, легко адаптируемых для конкретных поточных линий.
- Защищенный корпус (степень защиты Ip54) позволяет работать в самых сложных производственных условиях.
- Малые габариты и вес.



Базовый комплект поставки

- Шкаф управления.
- Высоковольтный трансформатор-держатель.
- Кабель сетевого питания.
- Провод заземления,
- Руководство по эксплуатации.
- Транспортная тара.

Количество и состав сменных электродов подбирается индивидуально под задачи, решаемые заказчиком.

Основные технические характеристики

Диапазон регулировки напряжения на электроде	0,7–4 кВ; 2,5–34 кВ; 5–40 кВ
Толщина контролируемых покрытий	от 50 мкм до 25 мм
Диаметр труб при контроле наружных покрытий	до 1500 мм
Диаметр труб при контроле внутренних покрытий	до 1020 мм
Питание	сеть (110...240) В, 50 Гц
Условия эксплуатации	– 10...+50 °С, влажность до 80 % (при t = 25°)
Масса шкафа управления	8–12 кг (в зависимости от исполнения)
Масса высоковольтного трансформатора ВТ2	0,7 кг
Габаритные размеры	
— шкафа управления (Д×Ш×В)	336 × 215 × 405 мм
— высоковольтного трансформатора ВТ2	Ø 56 × 390 мм



Рекомендации по выбору дефектоскопов и электродов в зависимости от объекта контроля и решаемой задачи

Толщина покрытия	Объект контроля	Корона 1	Корона 2.2	Электроды
25 мкм – 1 мм	Нефте- и газоснабжение			
	Наружная поверхность труб			• пружинный; • кольцевой; • серповидный.
	Внутренняя поверхность труб	⚡		• внутритрубный дисковый.
	Цистерны, хранилища			• Т-образный трубчатый; • щеточный; • веерный; • плоский резиновый.
	Резервуары			
	Строительная отрасль			
	Металлоконструкции	⚡		• щеточный; • веерный.
	Кровельная гидроизоляция	⚡		• Т-образный трубчатый; • щеточный; • плоский резиновый.
	Мостовые опорные конструкции	⚡		• щеточный; • веерный.
	Кораблестроение			
	Корпус корабля	⚡		• щеточный; • плоский резиновый.
	Машиностроение			
	Металлические изделия различной формы	⚡		• щеточный; • веерный.
	1 мм – 25 мм	Нефте- и газоснабжение		
Наружная поверхность труб				• пружинный; • кольцевой; • серповидный.
Цистерны, хранилища			⚡	• Т-образный трубчатый; • щеточный; • веерный; • плоский резиновый.
Резервуары				
Строительная отрасль				
Кровельная гидроизоляция			⚡	• Т-образный трубчатый; • щеточный; • веерный; • плоский резиновый.
Мостовые опорные конструкции				• щеточный; • веерный.
Дорожное строительство				
Дорожные покрытия			⚡	• Т-образный трубчатый; • щеточный; • веерный; • плоский резиновый.

Рекомендации по выбору электроискровых дефектоскопов «Корона» и электродов к ним

Объект контроля сплошности изоляционных покрытий	Толщина контролируемого покрытия, мм	Прибор	Электроды
Плоские и квазиплоские поверхности, сварные швы, цилиндрические поверхности, отверстия, изделия сложной формы	до 1	Корона 1	• щеточный (веерный); • щеточный (волосяной); • плоский (резиновый); • кольцевой резиновый; • серповидный; • Т-образный; • внутритрубный дисковый; • гибкий внутритрубный (резиновый); • плоский резиновый (лепестковый).
	до 16	Корона 2.2	
Внешняя поверхность труб Ø 30–275 мм	0,05–1	Корона 1	• кольцевой резиновый; • серповидный; • щеточный (веерный); • плоский (резиновый); • плоский резиновый (лепестковый); • щеточный (волосяной).
	0,4–6	Корона 2.2	
Внешняя поверхность труб Ø 275–1500 мм	0,05–1	Корона 1	• пружинный (кольцевой); • кольцевой резиновый; • серповидный; • Т-образный; • щеточный (веерный); • плоский (резиновый); • плоский резиновый (лепестковый); • щеточный (волосяной).
	1–16	Корона 2.2	
Внутренняя поверхность труб длиной контроля до 2 м	0,05–1	Корона 1	• внутритрубный дисковый; • Т-образный; • щеточный (веерный); • плоский (резиновый); • плоский резиновый (лепестковый); • щеточный (волосяной); • гибкий внутритрубный (резиновый); • ершик.
	0,4–6	Корона 2.2	
Внутренняя поверхность труб длиной контроля до 14 м	0,05–1	Корона 1	• внутритрубный дисковый; • ершик.
	0,8–10	Корона 2.2	

Стандарты по электроискровому контролю

Стандарт	Название стандарта
ГОСТ 31448	Трубы стальные и чугунные с защитными покрытиями. Технические требования
ГОСТ 31993	Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия
ГОСТ 34395	Электроискровой метод контроля сплошности диэлектрических покрытий на токопроводящих основаниях
ГОСТ 9.302	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля
ГОСТ 9.602	Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии
ГОСТ Р 51164	Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии
ГОСТ Р 51694*	Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия
ГОСТ Р 52568**	Трубы стальные с защитными наружными покрытиями для магистральных газонефтепроводов. Технические условия
ГОСТ Р 53384***	Трубы стальные и чугунные с защитными покрытиями. Технические требования
СТО Газпром 2-2.2-180-2007	Технические требования на внутреннее гладкостное покрытие труб для строительства магистральных газопроводов
СТО Газпром 2-2.2-178-2007	Технические требования к наружным антикоррозионным полипропиленовым покрытиям труб заводского нанесения для строительства, реконструкции и капитального ремонта подземных и морских газопроводов с температурой эксплуатации до +110 °С
СТО Газпром 2-2.3-130-2007	Технические требования к наружным противокоррозионным полиэтиленовым покрытиям труб заводского нанесения для строительства, реконструкции и капитального ремонта подземных и морских газопроводов с температурой эксплуатации до +80 °С
ASTM D 5162	Standard Practice for Discontinuity (Holiday) Testing of Nonconductive Protective Coating on Metallic Substrates. Стандартная методика контроля несплошности (пропусков) непроводящих защитных покрытий на металлических подложках
ASTM G 62	Standard Test Methods for Holiday Detection in Pipeline Coatings. Стандартные методы определения несплошности (пропусков) в защитном покрытии трубопровода
ISO 21809	Petroleum and natural gas industries — External coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems . Нефтяная и газовая промышленность. Наружные покрытия для подземных или подводных трубопроводов, используемых в системах трубопроводного транспорта
ISO 2808	Paints and varnishes — Determination of film thickness. Краски и лаки. Определение толщины пленки
NACE RP 0188	Standard Practice Discontinuity (Holiday) Testing of New Protective Coatings on Conductive Substrates. Определение сплошности покрытий
NACE SP 0274	High-Voltage Electrical Inspection of Pipeline Coatings. Высоковольтно-электрический контроль покрытий трубопроводов
NACE SP 0490	Holiday Detection of Fusion-Bonded Epoxy External Pipeline Coatings of 250 to 760 mkm (10 to 30 mil). Определение сплошности эпоксидного покрытия труб с оплавляемым контактным слоем толщиной от 250 до 760 мкм
NACE TM 0186	Standard Test Method — Holiday Detection of Internal Tubular Coatings of 250 to 760 (10 to 30 mils) Dry-Film Thickness. Определение сплошности покрытий внутритрубных покрытий толщиной от 250 до 760 мкм

* ГОСТ Р 51694–2000 заменен на ГОСТ 31993–2013 с 01.08.2014.

** ГОСТ Р 52568–2006 заменен на ГОСТ 31448–2012 с 01.01.2014.

*** ГОСТ Р 53384–2009 заменен на ГОСТ 31445–2012 с 01.01.2014.

5 | БЛЕСКОМЕРЫ

Константа ФБ

ГОСТ 31975, ГОСТ 896, ISO 2813

Назначение

- Измерение блеска поверхностей и покрытий в видимой области спектра с целью количественной оценки способности к зеркальному отражению света.
Проведение измерений при углах освещения — наблюдения 20°/20°, 45°/45°, 60°/60° и 85°/85°.
Измеряется в единицах блеска (GU-gloss units).
- Измерение коэффициента яркости поверхностей и покрытий в видимой области спектра с целью количественной оценки способности к рассеиванию света.
Проведение измерений при углах освещения — наблюдения 45°/0°.
Измеряется в относительной мере от 0 до 1.



Прибор может использоваться во всех отраслях промышленности, где применяются или выпускаются изделия с лакокрасочными, эмалированными и другими покрытиями, влияющими на визуальное восприятие объекта.

Метрологические характеристики в зависимости от геометрии освещения — наблюдения

Назначение	Диапазон измерения	Диапазон показания	Пределы допускаемой основной погрешности измерения
Измерение блеска 20°/20°	0,0 – 100,0 единиц блеска	0 – 2000 единиц блеска	± 2,0 единиц блеска
Измерение блеска 60°/60°	0,0 – 100,0 единиц блеска	0 – 1000 единиц блеска	± 2,0 единиц блеска
Измерение блеска 85°/85°	0,0 – 100,0 единиц блеска	0 – 160 единиц блеска	± 2,0 единиц блеска
Измерение блеска 45°/45°	0,0 – 70,0 единиц блеска	0 – 1000 единиц блеска	± 2,0 единиц блеска
Измерение коэффициента яркости 45°/0°	0,000 – 1,000	0 – 1	0,020

Отличительные особенности прибора

- Цветной TFT дисплей с диагональю 1,8 дюймов.
- Li-Ion аккумулятор, обеспечивающий непрерывную работу не менее 8 ч.
- Встроенная память на 512 групп по 256 измерений с указанием режима измерений, даты и времени.
- Два режима измерений:
 - единичные измерения по нажатию кнопки;
 - непрерывные измерения с возможностью задавать частоту до 120 измерений в минуту.
- Возможность измерения в одной, двух или трех геометриях одновременно (при наличии соответствующего количества геометрий в модификации прибора).
- Возможность задать допуск на величину блеска и коэффициента яркости исследуемой поверхности.
- Три режима обработки данных:
 - статистика — обработка измеренных данных с возможностью быстрого вывода статистических показателей непосредственно в окне измерений;
 - память — сохранение данных по группам в памяти прибора;
 - без обработки.
- Просмотр и редактирование данных, сохраненных в памяти прибора.
- Построение расширенной статистики и графиков по проведенным измерениям, а также данным, сохраняемым в память прибора.
- Передача сохраненных данных на ПК по каналу USB.

**Основные технические характеристики**

Память	512 групп по 256 измерений с указанием режима измерений, даты и времени
Питание	встроенный Li-Ion аккумулятор 3,7–4,2 В
Связь с ПК	USB 2.0
Габаритные размеры	142 × 43 × 80 мм
Масса прибора	< 700 г
Время непрерывной работы	≥ 8 ч
Размер рабочей зоны измерений в зависимости от модификации прибора	
20°/20°, 60°/60°, 85°/85°	63 × 10 мм
45°/0°, 45°/45°	15 × 10 мм
45°/0°	
45°/45°	

Модификации

Прибор выпускается в двух модификациях, различающихся геометриями, в которых осуществляются измерения, и их количеством.

В названиях модификаций первый угол до знака «/» обозначает геометрию освещения, второй угол — геометрию наблюдения.

Модификация	Назначение
«20°/20°, 60°/60°, 85°/85°»	измерение блеска в геометриях: 20°/20°; 60°/60°; 85°/85°
«45°/0°, 45°/45°»	измерение блеска в геометрии 45°/45° измерение коэффициента яркости в геометрии 45°/0°

Комплект поставки

- Прибор для измерения блеска «Константа ФБ» в одной из модификаций.
- Футляр.
- Устройство зарядное 5 В, 1 А.
- Кабель USB A – mini USB.
- Мера блеска.
- Мера яркости (поставляется в комплекте с модификациями «45°/0°, 45°/45°»).
- Салфетка из микрофибры.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Ударопрочный кейс.



6 | УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ТОЛЩИНОМЕРЫ СЕРИИ «БУЛАТ»

Булат 3

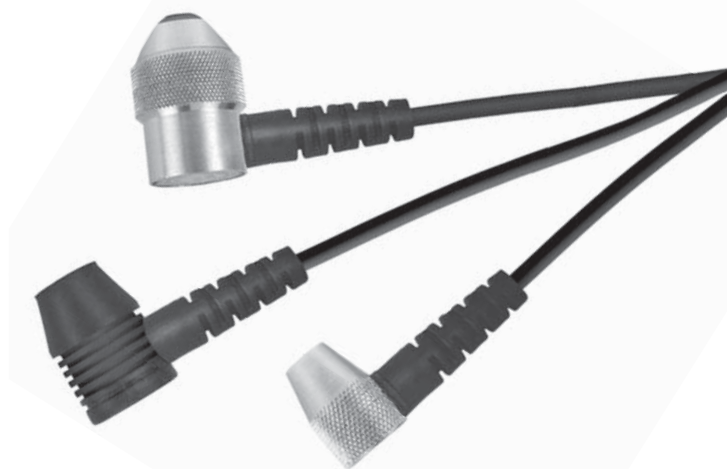
Портативный многофункциональный ультразвуковой толщиномер с А- и В-сканом

Назначение

Измерение толщины стенок металлических и неметаллических изделий специального и общего назначения (в том числе под защитными покрытиями толщиной до 2 мм) в диапазоне толщин 0,25–300 мм с использованием совмещенных и раздельно-совмещенных преобразователей, обеспечивающих высокую достоверность результатов в лабораторных, цеховых и полевых условиях.

Отличительные особенности

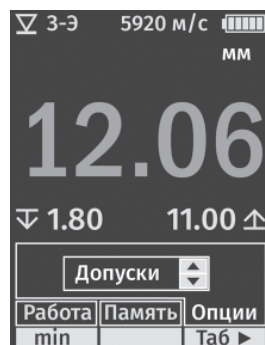
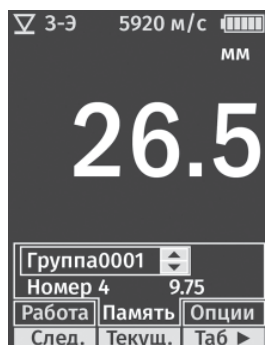
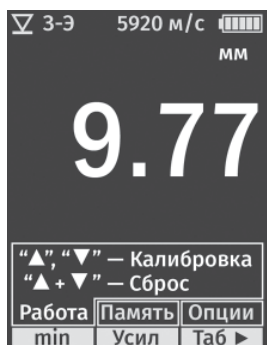
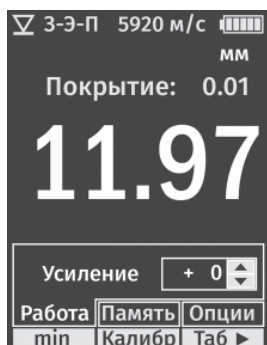
- Возможность измерения толщины стенок металлических изделий под диэлектрическими покрытиями (в режимах ЭХО–ЭХО и ЗОНД–ЭХО–ПОКРЫТИЕ).
- Возможность измерения толщины покрытия (в режиме ЗОНД–ЭХО–ПОКРЫТИЕ).
- Автоматическая программно-аппаратная установка нуля преобразователей.
- Возможность графического отображения ЭХО-сигнала в режиме А-скан.
- Наличие функции В-скана;
- Возможность запоминания результатов измерения, а также графиков А- и В-сканов в памяти прибора с возможностью последующего просмотра и передачи их в компьютер для хранения, статистической обработки и составления протоколов обследования объектов.
- Автоматическое опознавание раздельно-совмещенных преобразователей со встроенной памятью.
- Использование нескольких режимов измерения, обеспечивающих высокую достоверность результатов и подавление влияния мешающих параметров в температурном диапазоне от –20 до +50 °С.
- Широкая номенклатура совмещенных и раздельно-совмещенных малоистощаемых преобразователей.
- Наличие преобразователей для измерения толщины нагретых изделий (температура до 350 °С).
- Цветной высококонтрастный графический дисплей TFT 2,4", 320 × 240 пикселей.
- Габариты, форма и эргономика блока обработки информации, обеспечивающие удобство удержания и считывания информации, а также возможность работы с клавиатурой одной рукой (правой или левой) при измерениях.
- Возможность подключения (с автоматической подстройкой) преобразователей сторонних производителей.



**Измерение толщины изделий.****Варианты отображения информации при проведении измерений**

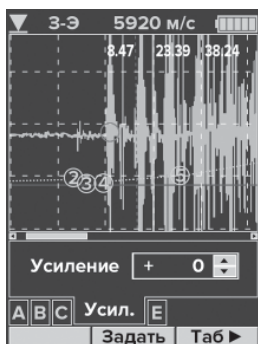
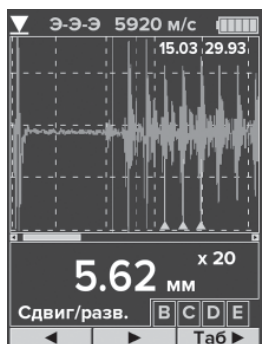
• **Цифры** — это режим, в котором на дисплее отображается цифровое значение толщины изделия, а при использовании метода ЗОНД-ЭХО-ПОКРЫТИЕ (З-Э-П) отображается и значение толщины покрытия. В этом режиме можно проводить настройку на скорость ультразвука в материале изделия, подстройку уси-

ления, запись результатов измерения в память прибора и вызывать дополнительные режимы (**Допуски** и **Скан**). В режиме **Допуски** прибор сигнализирует о выходе результата за заданные пределы, а в режиме **Скан** можно с максимальной частотой проведения измерений проводить поиск дефектов и утонений.



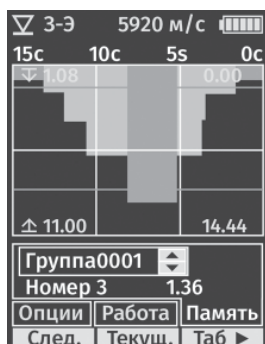
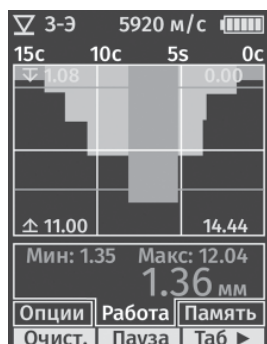
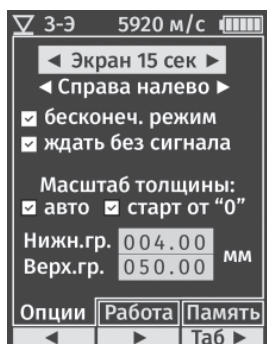
• **А-скан** — на дисплее прибора отображается графическая картина сигнала, что позволяет определить, где находятся реальные ЭХО-сигналы и правильно ли фиксируется результат измерения. При использовании метода ЭХО-ЭХО-ЭХО (Э-Э-Э) прибор автоматически подстраивает усиление, определяет положение нужных отражений и выдает результат измерения, а экран с графическим отображением сигнала обес-

печивает дополнительное подтверждение достоверности результата измерения. При работе с методом ЗОНД-ЭХО (З-Э) оператор может наглядно удостовериться в правильности точки срабатывания прибора (обозначается красным кружком), а при необходимости (например, в случае срабатывания по второй полуволне) подстроить усиление или порог и границу начала измерения.



• **В-скан** — результаты измерения отображаются на дисплее в виде поперечного сечения контролируемого изделия. Режим В-скан содержит три подрежима: **Опции** (режим задания настроек для проведения

измерения); **Работа** (режим, в котором проводятся непосредственные измерения) и **Память** (режим, в котором можно записать результат измерения в память прибора).



Контроль изделий под покрытием

Возможность измерения толщины металла без снятия защитного покрытия позволяет существенно сократить затраты времени на проведение контроля за счет исключения операции по зачистке контрольных точек.

Контроль проводится с использованием двух методов — метода ЭХО-ЭХО (результат измерения вычисляется по времени между соседними отражениями) и метода ЗОНД-ЭХО-ПОКРЫТИЕ (результат измерения вычисляется по разности между общим временем прохождения ультразвука через покрытие и металл и временем пробега через покрытие). Метод ЗОНД-ЭХО-ПОКРЫТИЕ также позволяет измерять толщину покрытия. Наличие нескольких методов проведения измерений позволяет существенно повысить достоверность контроля.

Используемые преобразователи

- Раздельно-совмещенные стандартные (серия 01).
- Раздельно-совмещенные широкодиапазонные (серия 02).
- Раздельно-совмещенные малогабаритные (серия 04).
- Раздельно-совмещенные для контроля через покрытие (серия E).
- Раздельно-совмещенные высокотемпературные (серия T).
- Совмещенные с защитной мембраной.

- Совмещенные с линией задержки.

Комплект поставки

- Блок обработки информации.
- Преобразователи (количество и тип — по выбору заказчика).
- Юстировочный образец (6 мм).
- Гель контактный.
- Кабель USB-miniUSB.
- Зарядное устройство.
- Диск с ПО для ПК.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Чехол.
- Кейс.

Основные технические характеристики

Возможность измерения толщины металла под покрытием	В режимах З-Э-П, Э-Э-Э
Диапазон контролируемых толщин (по стали) Т, мм:	
— с раздельно-совмещенными преобразователями общего назначения	0,5–300
— со специализированными раздельно-совмещенными преобразователями (под защитными покрытиями толщиной до 2 мм)*	0,6–100
— с совмещенными преобразователями (с линией задержки)	0,25–10
Скорость распространения ультразвука, м/с	1000–9999
Дискретность измерений, мм	0,1; 0,01
Основная погрешность измерения по диапазонам Т, мм:	
— Т = 0,25–10	±(0,005Т + 0,05)
— Т = 10–300	±(0,01Т + 0,1)
Габаритные размеры, мм	120 × 54 × 20
Питание: Li-Ion аккумулятор, В	3,7
Диапазон рабочих температур для прибора (базовый)	–20...+50 °С**
Диапазон рабочих температур для преобразователей (базовых)	
— для серии –А	От –40 до +50 °С и кратковременно до +75 °С
— для серии –Е	От –10 до +40 °С
Диапазон рабочих температур для преобразователей (высокотемпературных)	До 350 °С
Время непрерывной работы, ч	9
Масса прибора, г	<150
Количество результатов измерений, сохраняемых в памяти	100 000
Количество А- и В- сканов, сохраняемых в памяти	500

* Зависит от характеристик контролируемого материала, характеристик покрытий и типа преобразователя.

** От –30 до +50 °С при питании от внешнего аккумулятора.

Булат 1М

Ультразвуковой толщиномер

Назначение

Измерение толщины стенок изделий из металлических и неметаллических материалов (листов, емкостей, труб, трубопроводов, а также мостовых, корпусных, транспортных и других конструкций; в том числе сильно коррозированных, с накипью и т. д.) в процессе их эксплуатации или после изготовления.

Отличительные особенности

- Большое число износостойких преобразователей различного назначения.
- Автоматическое определение типа подключенного преобразователя.
- Расширенный температурный диапазон для базовой версии (от -20 °С до +50 °С).
- Цветной высококонтрастный графический дисплей TFT 2,4", 320 × 240 пикселей.
- Возможность хранения до 30 настроек и до 500 результатов, с возможностью просмотра и передачи по каналу USB в компьютер.
- Возможность подключения преобразователей без встроенной памяти (только для преобразователей производства ООО «КОНСТАНТА»).
- Габариты, форма и эргономика блока обработки информации обеспечивают удобство удержания и считывания информации, а также возможность работы с клавиатурой одной рукой (правой или левой) при измерениях.
- Цифровая (с помощью кнопок) регулировка чувствительности.

Комплект поставки

- Блок обработки информации.
- Преобразователи (количество и тип — по выбору заказчика).
- Гель контактный.
- Кабель USB-miniUSB.
- Зарядное устройство.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Кейс.



Основные технические характеристики

Диапазон контролируемых толщин, Т, мм	0,5–200*
Скорость распространения ультразвука, м/с	1000–9000
Основная погрешность измерения, мм	± (0,002Т + 0,05)
Температурный диапазон, °С	–20...+50 °С
Габариты, мм	120 × 54 × 20
Масса с элементом питания, г	150
Питание	Встроенный Li-Ion аккумулятор
Диапазон регулировки чувствительности, дБ	23

* Зависит от характеристик контролируемого материала и типа преобразователя.

Преобразователи к толщиномерам серии «Булат»

Серия 01	Стандартные раздельно-совмещенные преобразователи
Серия 02	Широкодиапазонные раздельно-совмещенные преобразователи
Серия Т	Высокотемпературные раздельно-совмещенные преобразователи
Серия 04	Малогабаритные раздельно-совмещенные преобразователи
П111-Х	Контактные совмещенные прямые преобразователи (только для «Булат 3»)
Серия Е	Раздельно-совмещенные преобразователи для работы через покрытие (только для «Булат 3»)



Назначение

Прямые раздельно-совмещенные и совмещенные преобразователи предназначены для использования в составе ультразвуковых толщиномеров при измерении толщины стенок металлических и неметаллических изделий различного назначения в процессе производства, эксплуатации и ремонта. Широкая гамма частот и исполнений позволяет оптимально решать все существующие в производстве задачи измерения толщины стенок изделий как общего, так и специального назначения (от крупногабаритных с большим затуханием до малоразмерных тонкостенных).

Базовый комплект поставки

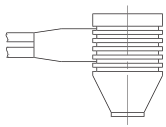
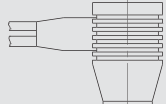
Корпуса преобразователей исполняются из стеклонаполненного полиамида или хромированных материалов, что обеспечивает их малую истираемость. Разделительный слой обладает повышенной устойчивостью к механическим нагрузкам и практически не пропитывается маслом и другими контактными жидкостями.

Стандартные преобразователи имеют встроенный в измерительную головку кабель. Специализированные преобразователи имеют на корпусе разъемы Lemo. Все преобразователи поставляются с индивидуальными паспортами (при заказе отдельно от прибора).

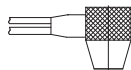
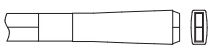
Отличительные особенности

- Большая номенклатура исполнений преобразователей для всех типов толщиномеров.
- Возможность измерений толщин от 0,25 до 300 мм.
- Улучшенное акустическое согласование за счет применения современных синтетических материалов.
- Высокая износостойкость и термостойкость.
- Низкий уровень собственных шумов.
- Малые размеры зоны (пятна) контроля.

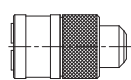
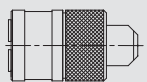
Раздельно-совмещенные преобразователи стандартные (серия 01) и широкодиапазонные (серия 02)

Тип	Назначение	Диапазон измеряемых толщин по КУСОТ 180, мм		Рабочая частота, МГц $\pm 5\%$
		Серия 01	Серия 02	
П112-10-6/2-A-01 П112-10-6/2-A-02 	Измерение остаточной толщины стенок металлических и неметаллических изделий при изготовлении, эксплуатации и ремонте.	0,6-15	0,5-30	10
П112-5-10/2-A-01 П112-5-10/2-A-02 		1,5-100	1,0-200	5

Раздельно-совмещенные преобразователи малогабаритные (серия 04)

Тип	Назначение	Диапазон измеряемых толщин по КУСОТ 180, мм	Рабочая частота, МГц $\pm 5\%$
П112-10-6/2-A-04 	Измерение толщины малогабаритных изделий в труднодоступных местах (турбинные лопатки, лонжероны, трубы малой толщины) и в местах, требующих локальности измерения (малого контактного пятна). Преобразователи хорошо зарекомендовали себя в авиационной промышленности.	0,5-10 0,4-10 (по Al)	10
П112-10-4/2-A-04 		0,5-10	10
П112-10-2x8-A-04 		0,5-10	10

Раздельно-совмещенные преобразователи высокотемпературные (серия Т)

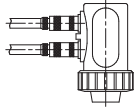
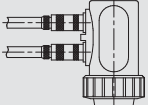
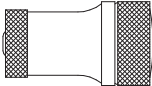
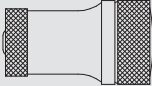
Тип	Назначение	Диапазон измеряемых толщин по КУСОТ 180, мм	Рабочая частота, МГц $\pm 5\%$
П112-5-10/2-T-01 	Измерение остаточной толщины стенок труб, котлов и других изделий с высокой температурой нагрева (до 350 °C).	1,0-100	5
П112-10-6/2-T-01 		0,8-20	10

Размер контактной поверхности не более, мм	Мин. радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	Габариты, мм	Отличительные особенности
Ø8	R5 / S1,2 Серия 02 R5 / S1,1	40 Серия 02 80	Ø18 × 25	- Серия А–01 и А–02: — призмы из износостойкой пластмассы; — хороший акустический контакт на шероховатых и сильно корродированных поверхностях; - Серия А–02 отличается более широким диапазоном измеряемых толщин.
Ø12	R10 / S2	120	Ø18 × 25	

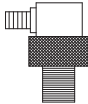
Размер контактной поверхности не более, мм	Мин. радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	Габариты, мм	Отличительные особенности
Ø7	R5 / S1,1	40	Ø11 × 15	— малые габаритные размеры; — высокая локальность измерения, малая рабочая поверхность; — измерение толщин от 0,5 мм; — улучшенная околоповерхностная чувствительность при контроле язвенной коррозии.
Ø4,8	R3 / S0,8	40	Ø9 × 16	
2 × 8	R2 / S0,8	40	4,6 × 9,9 × 31	

Размер контактной поверхности не более, мм	Мин. радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	Габариты, мм	Отличительные особенности
Ø11	R10 / S2	80	Ø26 × 48	— высокая температурная стабильность характеристик; — конструкция преобразователя обеспечивает удобную работу в перчатках.
Ø7	R5 / S1,2	40	Ø26 × 50	

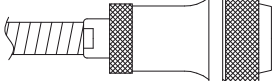
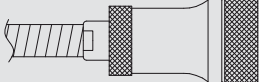
Преобразователи для контроля толщины стенок изделия под покрытием

Основные технические характеристики				
Тип	Метод измерения	Диапазон контроля толщины под покрытием, мм	Толщина покрытия, мм	
П112-10-6/2-Е		З-Э-П	0,6÷25	≤0,5
		Э-Э-Э	0,6÷10	≤1,0
П112-5-10/2-Е		З-Э-П	1,5÷300	≤1,0
		Э-Э-Э	1,0÷20	≤2,0
П111-S5C		Э-Э-Э	1,0÷50,0	≤2,0
П111-S2C		Э-Э-Э	2,0÷50,0	≤2,0

Совмещенный преобразователь с линией задержки

Основные технические характеристики				
Тип	Метод измерения	Диапазон контроля толщины под покрытием, мм	Толщина покрытия, мм	
П111-15-Л6			0,25÷10	без покрытия
		Э-Э-Э	0,25÷4	≤0,5

Преобразователи для контроля толщины стенок изделия под водой

Основные технические характеристики				
Тип	Метод измерения	Диапазон контроля толщины под покрытием, мм	Толщина покрытия, мм	
П112-5-10/2-Е		З-Э-П	1,5÷300	≤1,0
		Э-Э-Э	1,0÷20	≤2,0
П111-S2C		Э-Э-Э	2,0÷50,0	≤2,0

Диапазон измеряемых толщин по КУСОТ 180, мм	Рабочая частота, МГц $\pm 5\%$	Размер контактной поверхности, не более, мм	Мин. радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	Габариты, мм
0,6–50	10	Ø8	R5 / S1,2	40	Ø25 × 45
1,0–300	5	Ø12	R20 / S3	80	Ø25 × 45
1,0–50	5	Ø16	R20 / S3	160	Ø25,5 × 46
2,0–50 *	2,25	Ø16	R20 / S3	160	Ø25,5 × 46

	Рабочая частота, МГц $\pm 5\%$	Размер контактной поверхности, не более, мм	Мин. радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	Габариты, мм
	15	Ø7,4	R10 / S1,2	40	Ø14,2 × 27,4

Диапазон измеряемых толщин по КУСОТ 180, мм	Рабочая частота, МГц $\pm 5\%$	Размер контактной поверхности, не более, мм	Мин. радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	Габариты, мм
1,0–300	5	Ø12	R20 / S3	80	Ø25,5 × 55
2,0–50 *	2,25	Ø16	R20 / S3	160	Ø25,5 × 56

7 | ТВЕРДОМЕРЫ МЕТАЛЛОВ

Константа КТ

Твердомер портативный многофункциональный

Назначение

Малогабаритный прибор с набором сменных преобразователей, предназначенных для достоверного измерения твердости и временного сопротивления σ широкого спектра сталей (углеродистых, низколегированных, высоколегированных, нержавеющей), чугунов и цветных металлов.

Методы измерения твердости

- Динамический метод Либа (Leeb) в соответствии со стандартами ISO 16859, ASTM E140 и ISO 18265.
- Ультразвуковой метод контактного импеданса (UCI), в соответствии со стандартами ASTM A1038, DIN 50159, ASTM E140 и ISO 18265.
- Прямой статический метод измерения твердости в соответствии со стандартами DIN 50157 (стали), ASTM B724 (цветные металлы), ASTM E140 и ISO 18265.
- Метод определения твердости по Шору А и D, в соответствии с ГОСТ Р ИСО 7619 -1-2009 и ГОСТ 24621-91 (ISO 868-85).



Отличительные особенности

- Универсальный прибор, реализующий четыре метода измерения твердости.
- Большое число сменных преобразователей и оснасток для контроля деталей различной формы и размеров.
- Результаты измерения твердости прямым статическим методом не зависят от модуля упругости испытуемого образца.
- Возможность применения в лабораторных и производственных условиях.
- Широкий выбор функций и настроек: допусковый контроль, статистическая обработка результатов измерений, запись и хранение результатов в памяти прибора.
- Цветной TFT дисплей с диагональю 2,4" и встроенная Li-Ion аккумуляторная батарея.
- Ударопрочный эргономичный корпус с прорезиненными вставками, износостойкое стекло.
- Расширенный диапазон рабочих температур.

Комплект поставки

- Прибор с преобразователями (число и модификация по выбору заказчика).
- Зарядное устройство.
- Кабель связи с компьютером по USB.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Ударопрочный кейс.

Основные технические характеристики

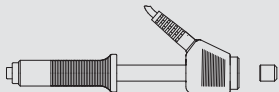
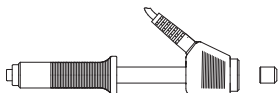
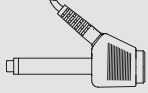
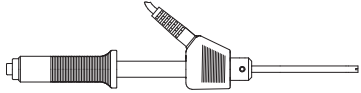
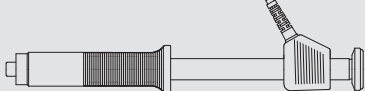
Шкалы твердости		HRC, HB, HV, HRA, HRB, HSD, σ , HL
Основная погрешность измерения	по Бринеллю, HB	10
	по Роквеллу, HRC	1,5
	по Виккерсу, HV	12
	по Шору, HSD	2
	временного сопротивления σ_B , (предел прочности), %, не более	5
Число замеров для вычисления среднего		До 99
Число ячеек памяти результатов измерения		До 1000 (с возможностью разбивки на группы)
Питание: Li-Ion аккумулятор, В		3,7
Время непрерывной работы, ч		12
Диапазон рабочих температур, °C		-30...+40 °C
Габаритные размеры, мм		125 × 55 × 20
Масса прибора, г		120

Материалы, шкалы твердости, диапазоны измерений

Материалы	Шкала твердости	Leeb				UCI	Portable Rockwell
		D, DC	DL	G	C	U-10N U-50N U-100N	SPR
Сталь нелегированная, низколегированная литейная	HL	300–890	560–950	300–750	350–960		
	HB	81–654	81–650	90–646	81–650	81–940	81–654
	HV	81–940	80–950	81–650	81–1012	81–940	81–650
	HRC	21–67	21–67	21–67	20–70	20–68	20–50
	HRA	60–93				60–93	
	HRB	25–100	37–100	48–100		25–100	
	HSD	20–100	31–97		30–102	20–100	
	σ , МПа	370–1740	370–1740	370–1740	370–1740	370–1740	
Инструментальная сталь	HL	300–890	560–950	300–750	350–960		
	HV	85–898	80–905		98–942	85–898	85–654
	HRC	20–67	21–67		20–67	20–67	20–50
Нержавеющая сталь	HL	300–890	560–950	300–750	350–960		
	HB	85–656	85–666	85–650	85–647	85–655	85–655
	HV	85–802	85–788	85–790	85–691	85–802	85–655
	HRC	19–64	19–62	19–62	19–64	19–64	19–50
Серый чугун	HL	300–890	560–950	300–750	350–960		
	HB	93–334	93–334	92–326	93–334	93–334	93–334
Высокопрочный чугун	HL	300–890	560–950	300–750	350–960		
	HB	131–387	131–387	127–364	131–387	131–387	131–387
Алюминиевые сплавы	HL	300–890	560–950	300–750	350–960		
	HB	19–165	20–187	19–168	21–167		
	HV	40–189	40–189	40–189	40–189	40–189	40–189
	HRB	24–85	24–85	28–86	23–85	24–85	
Латунь (медно-цинковый сплав)	HL	300–890	560–950	300–750	350–960		
	HB	42–169	42–169	42–169	42–169	42–169	42–169
	HV	45–196	45–196	45–196	45–196	45–196	45–196
	HRB	14–195					
Бронза (медно-алюминиевый / медно-оловянный сплав)	HL	300–890	560–950	300–750	350–960		
	HB	60–290	60–290	60–290	60–290	60–290	60–290
Сварной медный сплав	HL	300–890	560–950	300–750	350–960		
	HB	45–315	45–315	45–315	45–315	45–315	45–315
	HV	40–130	40–130	40–130	40–130	40–130	40–130

Преобразователи к твердомеру «Константа КТ»

Динамические преобразователи D, DC, C, DL, G

Тип D 	Универсальный стандартный преобразователь для решения большинства промышленных задач измерения твердости.
Тип C 	Предназначен для контроля изделий с повышенными требованиями к величине отпечатка, деталей с поверхностным упрочнением и гальваническими покрытиями, а также тонкостенных и чувствительных к ударам деталей.
Тип DC 	Преобразователь с укороченной конструкцией, предназначенный для решения задач измерения твердости внутренних поверхностей деталей в ограниченном пространстве.
Тип DL 	Предназначен для решения задач измерения в труднодоступных местах, в стесненном пространстве и при контроле внутренних поверхностей.
Тип G 	Предназначен для контроля массивных деталей с повышенной шероховатостью, например, поковок или литья, материалов с крупнозернистой структурой (чугун) и грубой поверхностью.

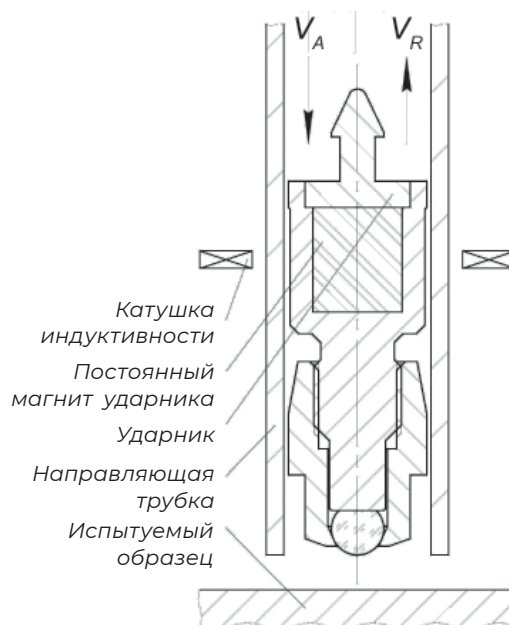
Принцип действия

Преобразователь устанавливается на контролируемый образец, после нажатия кнопки на преобразователе происходит процесс измерения твердости, в ходе которого ударник с магнитом, разогнанный с помощью пружины до скорости V_A , пролетая через катушку индуктивности, наводит в ней ЭДС, пропорциональную скорости падения. После взаимодействия с поверхностью испытуемого образца ударник отскакивает со скоростью V_R и, проходя через катушку индуктивности, наводит в ней ЭДС, пропорциональную скорости отскока. На основании полученных значений скоростей твердость по Либу вычисляется из выражения:

$$HL = 1000 \frac{V_R}{V_A},$$

где V_R — скорость отскока ударника;
 V_A — скорость удара.

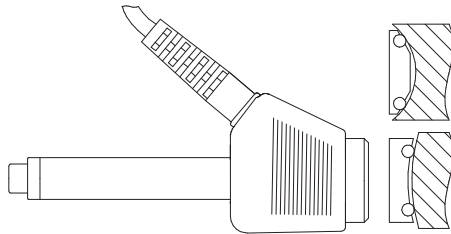
Измеренное значение твердости по Либу с использованием записанных в памяти прибора переводных таблиц (в соответствии со стандартами ASTM E140 и ISO 18265) переводится в значение твердости по требуемой шкале HB, HRC, HV и др. для выбранной группы металлов (сплавов).



Основные технические характеристики

Тип	Радиус индентора	Минимальная толщина объекта контроля, мм	Максимальная допустимая шероховатость поверхности Ra, мкм	Габаритные размеры, мм
D	1,5	10	3,2	Ø23x139
DC	1,5	10	3,2	Ø23x86
C	1,5	5	1,6	Ø23x139
DL	1,5	10	3,2	Ø23x255
G	2,5	70	12,5	Ø32x248

Аксессуары для динамических преобразователей

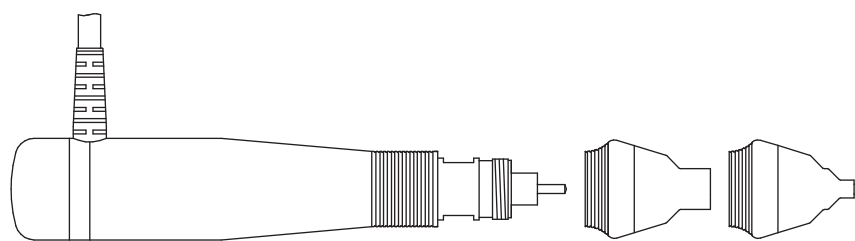


Назначение

Опорные кольца и насадки предназначены для установки ударных преобразователей типа D, DC и C твердомера КТ на вогнутых и выпуклых цилиндрических или сферических поверхностях различных изделий. Выбор кольца или насадки должен соответствовать техническим параметрам контролируемой поверхности.

Обозначение	Вид поверхности
Z10-15 Z14,5-30 Z25-50	 Выпуклые цилиндрические поверхности с радиусами 10-50 мм
HZ11-13 HZ12,5-17 HZ16,5-30	 Вогнутые цилиндрические поверхности с радиусами 11-30 мм
K10-15 K14,5-30 HK11-13	 Выпуклые сферические поверхности с радиусами 10-30 мм
HK12,5-17 HK16,5-30	 Вогнутые сферические поверхности с радиусами 12,5-30 мм
UN	 Универсальная насадка для выпуклых поверхностей радиусом от 10 мм

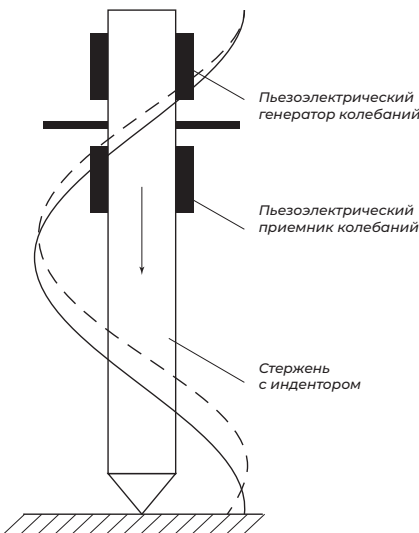
Ультразвуковые преобразователи U-10N, U-50N, U-100N



Принцип действия

Преобразователь устанавливается на контролируемый образец, после чего к корпусу преобразователя прикладывается нагрузка.

В отсутствие контакта с поверхностью стержень колеблется на частоте ~80 кГц. При внедрении индентора в испытуемый образец в результате приложения нагрузки частота колебаний стержня меняется в зависимости от глубины внедрения *h*. Изменение частоты пропорционально площади контакта индентора с поверхностью. При достижении максимальной нагрузки (1, 5 или 10 кг в зависимости от модификации измерительного преобразователя) измеряется сдвиг частоты ΔF . Числа твердости HV (UCI) определяют из градуировочной характеристики HV(ΔF), связывающей значение твердости с изменением частоты колебаний стержня.



Основные технические характеристики

	U-10N	U-50N	U-100N
Назначение	Для контроля изделий с повышенными требованиями к величине отпечатка, деталей с поверхностным упрочнением и гальваническими покрытиями	Универсальный стандартный преобразователь для решения большинства промышленных задач измерения твердости	Для контроля изделий с повышенной шероховатостью, плохо подготовленной грубой поверхностью
Испытательная нагрузка, Н, кг	10 (1)	50 (5)	100 (10)
Минимальная толщина испытуемого образца*, мм	2		
Минимальная масса испытуемого образца, в зависимости от конфигурации объекта контроля*, кг	от 0,3 до 1		
Стороны отпечатков на изделиях**, мм	0,058	0,130	0,180
Глубина отпечатков на изделиях**, мм	0,017	0,038	0,052
Максимальная допустимая шероховатость поверхности, Ra, мкм	0,8	1,6	3,2
Габариты, мм	Ø26 × 140 (Ø36 × 140 с плоской насадкой)		
Особенности	Оставляет отпечаток меньшей глубины и размера по сравнению с преобразователем U-50N	Наилучшее соотношение величины отпечатка и удобства работы с преобразователем	Меньшее влияние шероховатости и других параметров поверхности объекта контроля

* — для притертых образцов;

** — для образцов твердостью 400 НВ.

Статический преобразователь SPR

Принцип действия

Преобразователь устанавливается на контролируемый образец, после чего к корпусу преобразователя прикладывается нагрузка.

В момент приложения предварительной нагрузки производится измерение глубины h_0 проникновения индентора в материал.

После приложения общей нагрузки и кратковременной выдержки производится повторное измерение глубины h_a проникновения индентора в материал.

Далее по результатам измерений находится разница глубин проникновения индентора по следующей формуле:

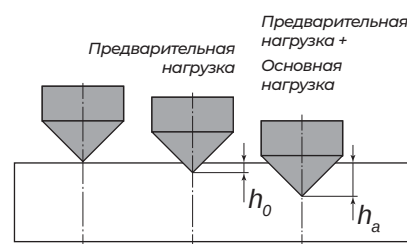
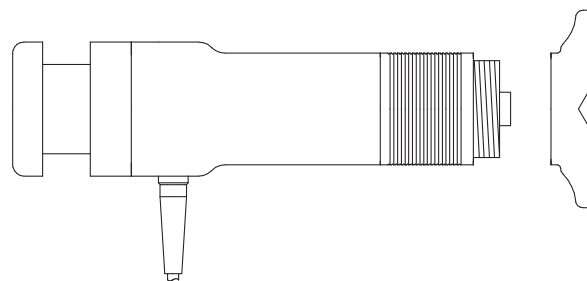
$$\Delta = h_a - h_0,$$

где h_a — глубина проникновения при полной нагрузке,

h_0 — глубина проникновения при предварительной нагрузке.

Полученная разница глубин внедрения отражает степень пластической деформации испытуемого материала и, соответственно, является прямой мерой твердости материала. На основании полученной разницы по градуировочной характеристике определяется твердость материала по шкале HRC.

Измеренное значение твердости с использованием записанных в памяти прибора переводных таблиц (в соответствии со стандартами ASTM E140 и ISO 18265) переводится в значение твердости по требуемой шкале HB, HS, HV и др. для выбранной группы металлов (сплавов).



Отличительные особенности

- Малая рабочая нагрузка преобразователя позволяет измерять поверхностную твердость.
- Преобразователь не предъявляет требований к массе образцов.
- Преобразователь позволяет измерять твердость неметаллов.

Основные технические характеристики

Погрешность измерения глубины внедрения, не более, мкм	±0,3(ASTM E18-03)
Нагрузка:	
— предварительная, Н, кг	10 (1)
— предварительная и основная нагрузка, Н, кг	50 (5)
Угол заострения алмазного индентора, град	100 ± 0,5
Габаритные размеры, мм	Ø53 × 105
Масса, г	340

Статический преобразователь SPR-A

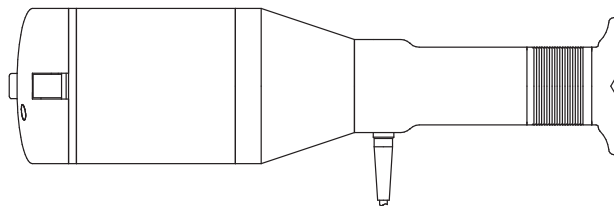
Принцип действия

Принцип действия и методика проведения измерений преобразователем SPR-A идентичны преобразователю SPR. Основное отличие преобразователя SPR-A от преобразователя SPR заключается в том, что приложение нагрузки, необходимый для проведения измерений, осуществляется модулем автоматического приложения нагрузки, а не с использованием усилий оператора. Процедура измерений полностью автоматизирована, необходимо лишь удерживать преобразователь на контролируемом образце. Запуск измерения осуществляется нажатием кнопки, расположенной на верхней крышке модуля.

За счет автоматизации процесса приложения измерительной нагрузки в процессе проведения измерений исключается человеческий фактор, повышается повторяемость и воспроизводимость результатов измерений.

Питание модуля автоматического приложения на-
грузки осуществляется от встроенного Li-Ion аккумуля-
лятора.

Модулем автоматического приложения нагрузки могут быть снабжены ранее выпущенные преобразователи SPR.



Преобразователь SPR
с установленным модулем
автоматического приложения нагрузки

Основные технические характеристики

Габаритные размеры суммарные, мм	Ø60 × 225
Габаритные размеры модуля*, мм	Ø60 × 130
Масса суммарная, г	1050
Масса модуля*, г	730
Время проведения одного измерения, с	5–7
Количество измерений на одном цикле заряда, не менее	100

* Технические характеристики отдельно взятого модуля автоматического приложения нагрузки без закрепленного преобразователя

Использование комплексного подхода для контроля твердости

Комплексный подход к измерению твердости с использованием нескольких типов преобразователей позволяет сократить влияние массы и толщины испытуемых образцов (объектов контроля) на результат измерений динамическими и ультразвуковыми преобразователями.

Реализация комплексного подхода

1. Провести серию из пяти и более измерений твердости преобразователем SPR (или его модификацией SPR-A), выбрав необходимые материал и шкалу, в исследуемой части испытуемого образца. Записать среднее значение по количеству проведенных измерений.
2. Провести серию из пяти и более измерений твердости динамическим или ультразвуковым преобразователем, выбрав необходимые материал и шкалу, в этой же части испытуемого образца. Записать среднее значение по количеству проведенных измерений.
3. Приняв за опорное значение твердости среднее значение по количеству проведенных измерений преобразователем SPR (или его модификацией SPR-A), ввести корректировку показаний для динамического или ультразвукового преобразователя. В ходе дальнейших измерений введенная корректировка будет автоматически учитываться при выводе результатов измерений.

Подробнее комплексный подход описан в руководстве по эксплуатации на твердомер.

Рекомендации по выбору преобразователей при проведении измерений твердомером «Константа КТ»

	Leeb	Portable Rockwell	UCI
Нефте- и газоснабжение			
Шов, основной металл и ЗТВ			✓
Сосуды давления		✓	✓
Фланцы	✓	✓	✓
Трубы		✓	✓
Устьевая арматура		✓	✓
Автомобилестроение			
Блок цилиндров	✓		
Штоки	✓	✓	✓
Панели		✓	
Шестеренки	✓		✓
Тормозная система		✓	
Аэрокосмическая область			
Лопатки турбин		✓	✓
Клепочное соединение		✓	
Обшивки		✓	
Отливки	✓		
Шасси	✓		
Машиностроение			
Прокат	✓	✓	
Пружины	✓	✓	✓
Балки / Трубы	✓		✓
Закаленные материалы	✓		
Тросы		✓	

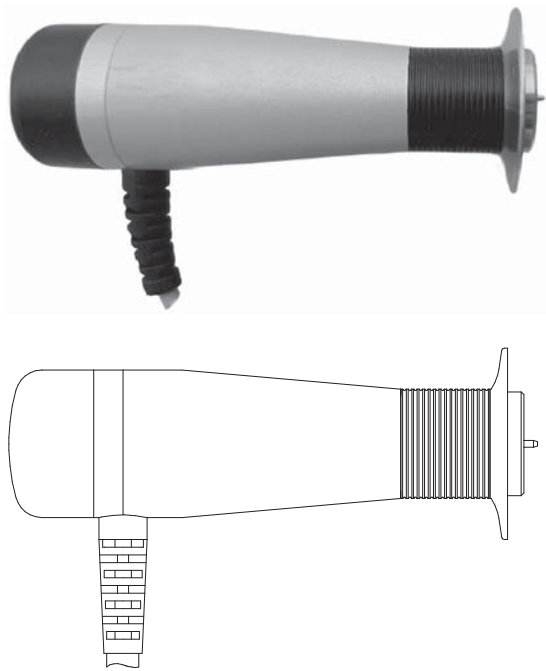
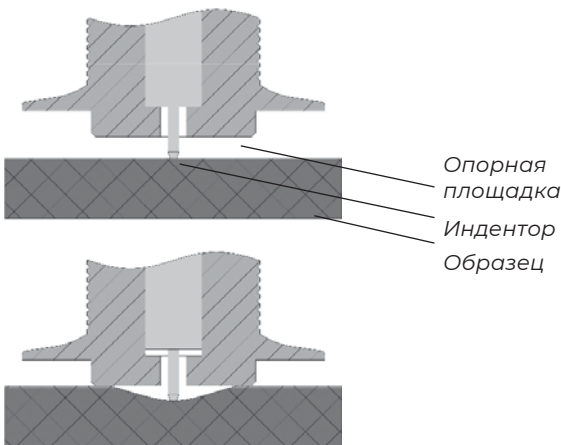
Преобразователи Шора А, D

Принцип действия

Принцип действия преобразователя основан на вдавливании индентора в исследуемый материал с определенной силой. Глубина вдавливания индентора пропорциональна твердости по Шору.

Отсчет значения твердости производится по истечении (3 ± 1) с с момента соприкосновения индентора с образцом.

Для образцов, у которых наблюдается дальнейшее отчетливое погружение индентора, показатель отсчитывается по истечении (15 ± 1) с.



Основные технические характеристики

	Шор А	Шор D
Погрешность измерения глубины внедрения, не более, мм	±0,05	
Предварительная нагрузка, Н (гс)	0,55 (56,0)	0
Толщина образца, не менее, мм	6	6
Диаметр опорной площадки, мм	18	18
Индентор из закаленной стали — усеченный конус:		
угол заострения, град	35 ± 0,25	30 ± 1
диаметр плоской части вершины, мм	0,79 ± 0,03	R0,1
Габаритные размеры, мм	Ø35 × 100	Ø20 × 90
Масса, г	120	130

8 | СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ

Комплект стандартных образцов толщины КУСОТ-180

Назначение

Комплект ультразвуковых стандартных образцов толщины КУСОТ-180 предназначен для аттестации и поверки толщиномеров, работающих в диапазоне толщин 0,2..300 мм по стали, 1..300 мм по алюминию и 1..100 мм по латуни. Комплект включает в себя образцы в количестве 132 шт., объединенные в 7 наборов, каждый набор упакован в кейс.

Комплект КУСОТ-180 проходит метрологическую аттестацию, по результатам которой выдается сертификат о калибровке.



Комплект поставки

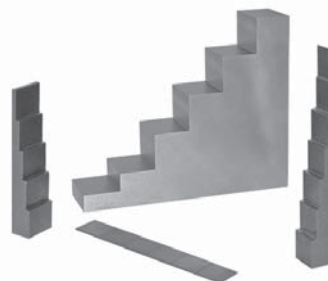
№ набора	Стандартные образцы толщины	Материал образцов	Перечень образцов толщины, мм
№ 1 23 образца	Плоскопараллельные	Латунь Л63	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 90, 100
№ 2 23 образца	Плоскопараллельные	Сплав Д16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 90, 100
№ 3 31 образец	Плоскопараллельные	Сталь 40Х13	0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 12; 15; 18; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 75; 90; 100.
№ 4 4 образца	Плоскопараллельные	Сталь 40Х13 Сплав Д16	200, 300 200, 300
№ 5 26 образцов	Шероховатые	Сталь 40Х13	1,5–Rz10; 1,5–Rz40; 1,5–Rz80; 1,5–Rz160; 3–Rz40; 3–Rz80; 3–Rz160; 3–Rz320; 30–Rz10; 30–Rz40; 30–Rz80; 30–Rz160; 100–Rz40; 100–Rz80; 100–Rz160; 100–Rz320; 1,5с (4 шт.); 3с (4 шт.); 30с (1 шт.); 100с (1 шт.)
№ 6 18 образцов	Криволинейные	Сталь 40Х13	1,5–R10; 2–R10; 3–R10; 1,5–R20; 2–R20; 3–R20; 1,5–R30; 2–R30; 3–R30; 1,5с (3 шт.); 2с (3 шт.); 3с (3 шт.)
№ 7 7 образцов	Непараллельные	Сталь 40Х13	0,15–6,85 (1°); 0,15–19,85 (3°); 1,5–60 (10°); 1,5–100 (15°); 92–100 (10°); 137–150 (15°); 142–150 (10°)

ОС

Образец «ступенька»

Настроечные образцы толщины для оперативной юстировки ультразвуковых толщиномеров, согласно ОСТ 5Р.5550–85, ПНАЭ Г-7–031–91, РД РосЭК–006–97.

- По требованию заказчика образцы «ступенька» могут быть изготовлены из сталей марок Ст. 20, Ст. 3, 09Г2С, 12Х18Н10Т, 40Х13, а также алюминиевого сплава Д16. Изготовление образцов из сталей других марок производится при условии предоставления материала заказчиком.
- По требованию заказчика образцы «ступенька» проходят метрологическую аттестацию, по результатам которой выдается сертификат о калибровке.
- По требованию заказчика образец «ступенька» может быть изготовлен с разным набором толщин.



Основные технические характеристики

Условное обозначение	Толщины ступеней, мм
ОС-1	0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,9; 1,2; 1,5
ОС-2	1, 2, 5, 7, 10, 12, 15
ОС-3	10, 20, 40, 60, 80, 100
ОС-4	2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5



9 | МЕРЫ УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ СО-230

Назначение

Меры предназначены для поверки и калибровки измерителей удельной электрической проводимости цветных металлов и сплавов, приборов для экспресс-анализа металлов, дефектоскопов.

Отличительные особенности

- Меры имеют прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления ГЭТ 14–91.
- Высокая долговременная стабильность характеристик.
- Равномерные свойства по всей площади рабочей поверхности мер.

Варианты комплектов поставки

- Комплект из 13 мер (0,5...59 МСм/м).
- Титановая группа: комплект из 3 мер (0,5; 1; 2 МСм/м).
- Бронзовая группа: комплект из 3 мер (3,5; 5; 10 МСм/м).
- Алюминиевая группа: комплект из 3 мер (14, 17, 26 МСм/м).
- Алюминиевая группа: комплект из 4 мер (14, 17, 26, 35 МСм/м).
- Медная группа: комплект из 3 мер (40, 50, 58 МСм/м).
- Одна мера из стандартного ряда значений.
- Одна мера не из стандартного ряда значений.



Основные технические характеристики

Номинальное значение удельной электрической проводимости мер, МСм/м	
— титановая группа	0,5; 1; 2
— бронзовая группа	3,5; 5; 10
— алюминиевая группа	14; 17; 26; 35
— медная группа	40; 50; 58
Предел допускаемой основной относительной погрешности мер	±1 %
Диаметр рабочей поверхности мер	20 мм
Толщина мер, мм	
— при $\sigma \leq 36$ МСм/м	6
— при $\sigma > 36$ МСм/м	4
Шероховатость поверхности мер Ra, не более, мкм	1,6
Габаритные размеры комплектов образцов, мм	
— комплект из 13 мер	300 × 230 × 14
— комплект из 4 мер	170 × 75 × 14
— комплект из 3 мер	130 × 75 × 14
— комплект из 1 меры	70 × 55 × 14
Масса, кг	
— комплект из 13 мер	1,0
— комплект из 4 мер	0,3
— комплект из 3 мер	0,2
— комплект из 1 меры	0,1



10 | УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ОСЕВОГО КАНАЛА РОТОРА ПАРОВЫХ ТУРБИН

Система контроля осевого канала ротора паровых турбин УКТ-2

Устройство контроля осевого канала ротора паровых турбин

СО 153–34.17.440–2003, ТУ 4276–024–27449627–07

Назначение

Система визуально-оптического, ультразвукового и вихретокового контроля стенок осевого канала роторов паровых турбин, эксплуатирующихся при температуре пара 450 °С и выше, предназначена для проведения работ при продлении срока их эксплуатации сверх паркового ресурса в соответствии с требованиями инструкции СО 153–34.17.440–2003.

Отличительные особенности

Основной особенностью системы является гибкость формирования модульной структуры, определяемой объемом регламентных работ, применяемостью методов контроля на объекте и уровнем подготовки персонала. Все базовые компоненты системы размещены в одном ударопрочном чемодане. Допускается приобретение отдельных частей системы с последующей закупкой модулей при необходимости.

Система обеспечивает:

- визуально-оптический контроль поверхности канала для оценки качества зачистки поверхности, выявления уступов, технологических выборок, рисок, коррозионных повреждений и других видимых дефектов поверхности;
- ультразвуковой контроль объемными волнами подповерхностных дефектов различной ориентации в объеме металла ротора;
- вихретоковый контроль поверхностных эксплуатационных или металлургических дефектов с последующим детальным осмотром;
- запись в память результатов контроля для хранения и последующей обработки.

Базовый комплект поставки

- Транспортный ударопрочный кейс со встроенным видеомонитором и устройством записи.
- Модуль фронтальной видеокамеры.
- Модуль поперечной видеокамеры.
- Модуль опорный.
- Комбинированный ультразвуковой преобразователь.
- Штанга разборная.
- Образец для настройки ультразвукового дефектоскопа.
- Кабель управления и передачи сигналов.
- Паспорт.

В дополнение к базовому комплекту по желанию заказчика поставляется следующее оборудование:

- устройство дискретного перемещения сканера;
- одноканальный модуль вихретокового контроля для работы с вихретоковым дефектоскопом «Константа ВД1»;
- одноканальный модуль вихретокового контроля для работы с PELENG УДЗ–103ВД (имеет ультразвуковой и вихретоковый каналы);
- кабель для вихретокового преобразователя;
- вихретоковый дефектоскоп «Константа ВД1»;
- устройство зачистки осевого канала и хонингования;
- устройство автоподачи сканера (вариант с двухсторонним или односторонним доступом);
- ультразвуковой дефектоскоп.



Основные технические характеристики

Модуль ультразвукового контроля :

Частота максимума преобразования, МГц	2,5
Отклонение частоты, МГц, не более	±0,13
Размер пьезоэлемента, Ø, мм	12
Угол ввода ультразвуковых колебаний, град.	60
Количество каналов контроля	2

Модуль визуально-оптического контроля:

Разрешение видеоизображения, ТВлин	660
Минимальная освещенность на объекте, люкс	0
Регулировка фокуса	Ручная
Размер экрана монитора, не менее, дюймов	15
Наличие подсветки	Да
Диаметр осевого канала, мм	80–130 и более
Длина сканирования, м	4,5

Устройство записи:

Мониторинг в режиме реального времени в высоком разрешении с частотой смены кадров, fps	25
Время непрерывной многоканальной записи, не менее, ч	100
Резервное копирование на внешний флэш-накопитель или мобильный жесткий диск через порт USB	Да

Модуль вихретокового контроля:

Тип преобразователя	Накладной, трансформаторный, трехобмоточный
Внешний диаметр сменного защитного колпачка, мм	7,5
Рекомендуемая частота тока возбуждения вихретокового преобразователя, при которой отстройка от зазора между преобразователем и искусственным дефектом наибольшая, кГц	70

Устройство зачистки:

Частота вращения ротора на холостом ходу, об/мин	120-600
Диаметр зачистного инструмента	Определяется сменными элементами
Частота вращения под нагрузкой, об/мин	20 000
Номинальная потребляемая мощность, Вт	710
Выходная мощность, Вт	430
Масса без сетевого кабеля, кг	20

Испытательный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа

Назначение

Образец выполнен в виде кольца с внутренним диаметром, равным диаметру осевого канала контролируемого ротора, с плоскостными отражателями диаметром 2 мм для продольного и поперечного обнаружения дефектов. Образец изготавливается из той марки стали, из которой изготовлен ротор. Образец поставляется заказчику с сертификатом о калибровке.



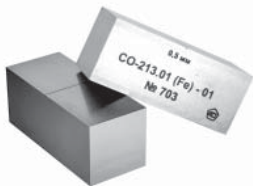
Допускается применение упрощенного испытательного образца уменьшенного размера с боковыми цилиндрическими отражателями.

Контрольный образец СО для настройки вихретокового дефектоскопа

Назначение

Контрольный образец представляет собой два бруска с нанесенной на рабочую поверхность прорезью. Глубина прорези на одном бруске 0,5 мм, на другом — 2,0 мм.

Контрольный образец предназначен для проверки работоспособности, настройки чувствительности и порога срабатывания сигнализации вихретокового дефектоскопа.





11 | ВИХРЕТОКОВЫЕ ДЕФЕКТОСКОПЫ

Константа ВД1 Вихретоковый дефектоскоп

Назначение

- Обнаружение и оценка глубины поверхностных трещин в ферро- и неферромагнитных металлах и сплавах.
- Обнаружение подповерхностных дефектов в неферромагнитных металлах и сплавах.
- Обнаружение трещин во внутренних слоях многослойных конструкций.
- Обнаружение трещин, развивающихся со стороны, обратной стороне контроля.
- Обнаружение дефектов в электропроводящих композиционных материалах и углеграфитовых материалах.
- Контроль качества и оценка монолитности паяных и сварных соединений.
- Проведение контроля через неэлектропроводящие покрытия, в том числе переменной толщины.



Внешний вид измерительного блока
«Константа ВД1» и преобразователей

Отличительные особенности

- Широкий набор преобразователей позволяет решать большинство задач вихретоковой дефектоскопии.
- Наличие статического и динамического режимов контроля.
- Возможность контроля через неравномерно распределенные защитные покрытия (лакокрасочные и др.) и загрязнения обеспечивается отстройкой от влияния зазора.
- Не требуется перенастройка прибора дефектоскопистом высокого уровня при смене объекта контроля, т. к. при смене преобразователя прибор настраивается автоматически по данным, хранимым в самом преобразователе.
- Защита от истирания чувствительного элемента преобразователя обеспечивается керамической опоркой.
- Аналоговая шкала для оперативного обнаружения дефекта и цифровая индикация для оценки глубины трещин.
- Индикация превышения порога:
 - Световая на преобразователе,
 - Звуковая многотональная в блоке обработки информации и в головных телефонах.
- Высокая чувствительность преобразователей обеспечивается встроенной в них электроникой.
- Расширенный диапазон рабочих температур.
- Возможность сохранения результатов контроля в памяти прибора с последующей передачей в ПК по каналу USB 2.0 для хранения, статистической обработки и документирования с использованием программы Constanta-Data.

Комплект поставки

- Блок обработки информации с преобразователями (количество и тип по выбору заказчика).
- Аккумуляторы AAA (4 шт.).
- Зарядное устройство.
- Головные телефоны.
- Кабель связи с ПК по интерфейсу USB.
- Диск с ПО для ПК.
- Руководство по эксплуатации.
- Кейс для хранения и транспортировки.

Основные технические характеристики

Глубина обнаруживаемых дефектов*	от 0,05 мм
Минимальное раскрытие обнаруживаемых трещин*	от 0,002 мм
Диапазон частот тока возбуждения	от 5 Гц до 30 МГц
Индикация	матричный LCD; световая сигнализация на преобразователе; звуковая сигнализация в блоке обработки информации и через подключаемые наушники
Звуковая сигнализация	многотональная по уровню сигнала; прерывистая по превышению порога
Диапазон рабочих температур	-20...+50 °C
Питание	2 элемента AAA
Время непрерывной работы	50 ч
Габаритные размеры	120 × 60 × 25 мм
Масса	0,15 кг

* Метрологические характеристики определяются типом подключенного преобразователя.

Экранные преобразователи для контроля качества паяных соединений

Назначение

Оценка качества паяных и сварных токоведущих соединений электрических машин:

- измерение степени монолитности паяных и сварных соединений;
- обнаружение дефектов паяных или сварных соединений, ориентированных в плоскости, перпендикулярной плоскости установки преобразователя.

Отличительные особенности

- Преобразователи экранированные (нет влияния деталей контролируемого изделия, расположенных рядом).
- Типы обнаруживаемых дефектов:
 - непропай;
 - непровар;
 - несплавление;
 - пустоты;
 - инородные включения;
 - несоответствие электропроводности материала спаиваемых элементов контрольному образцу.
- Равномерная чувствительность к дефектам, расположенным на разной глубине соединения, обеспечивается применением ультранизких частот тока возбуждения.



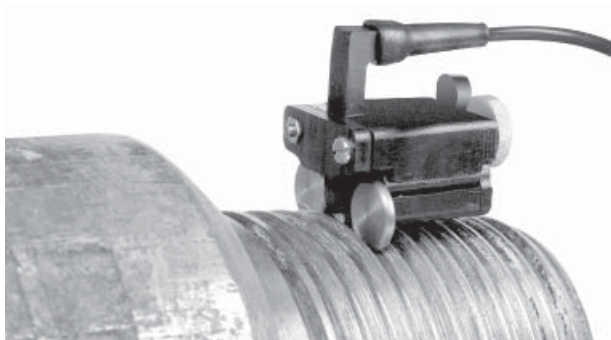
Основные технические характеристики								
Тип	Мин. толщина объекта контроля, мм	Макс. толщина объекта контроля, мм	Мин. длина и ширина объекта контроля, мм	Макс. длина и ширина зоны контроля объекта контроля, мм	Диапазон установки расстояния между катушками преобразователя, мм	Частота тока возбуждения, Гц	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
ПЭ-12	2	13	6	12	2...15	1280	220 × 45 × 30	0,2
ПЭ-18	3	15	9	18	4...22	640	226 × 52 × 30	0,25
ПЭ-25	4	21	12	25	5...28	320	233 × 60 × 30	0,3
ПЭ-35	6	30	17	35	7...37	160	305 × 80 × 70	0,5
ПЭ-50	10	42	25	50	11...52	80	320 × 80 × 70	1
ПЭ-72	15	60	36	72	17...74	40	340 × 100 × 72	1,5
ПЭ-100	20	90	50	100	22...103	20	37 × 130 × 100	2
ПА-ПС-60Э-Cu	20	45	36	72	25...65	50	310 × 90 × 80	1
ПА-ПС-100Э-Cu	20	65	50	100	25...65	50	330 × 90 × 110	1,5

Преобразователи для обнаружения трещин в резьбе

Назначение

Обнаружение и измерение размеров трещин во впадине наружной или внутренней резьбы изделий из магнитной и немагнитной стали и других сплавов.

Каретка с закрепленным на ней преобразователем ставится на резьбу. Колеса каретки обеспечивают надежное удержание преобразователя над впадиной резьбы, при этом преобразователь не касается поверхности резьбы, а расположен на фиксированном расстоянии от нее.



Отличительные особенности

- Одним комплектом преобразователь-каретка возможен контроль резьбы с различными шагами и диаметрами, наружной и внутренней резьбы.
- Высокая достоверность контроля за счет применения тангенциального способа возбуждения вихревых токов.
- Отсутствие износа преобразователя за счет наличия зазора между преобразователем и поверхностью резьбы.
- Возможность проведения контроля резьбы без предварительной очистки от загрязнения и остатков смазки.
- Возможность использования совместно со сканером «Скоба».

Основные технические характеристики преобразователей и кареток

Тип	Материал контролируемых объектов	Мин. диаметр контролируемой наружной резьбы	Мин. диаметр контролируемой внутренней резьбы	Мин. длина контролируемой резьбы	Протяженность зоны контроля	Диапазон допускаемого зазора между преобразователем и резьбой	Глубина выявляемых трещин	Диапазон измерения глубины трещин	Погрешность измерения глубины трещин	Основной контрольный образец
ПФ-Р1-0,5x3-Fe с кареткой ККТ-1	Сталь ферромагнитная	20	39	10	3	0...0,75	От 0,1	0,3...2,0	15 % + 0,15 мм	КО-56Н-3Т-3
ПФ-Р2-0,5x3-Fe с кареткой ККТ-2	Сталь ферромагнитная	36	55	15	3	0...0,75	От 0,1	0,3...2,0	15 % + 0,15 мм	КО-90Н-4Т-3
ПФ-Р3-0,5x2-Fe с кареткой КСТ-1	Сталь ферромагнитная	15	25	10	2	0...0,3	От 0,1	0,3...2,0	15 % + 0,15 мм	КО-20Н-1,5Т-3
ПФ-Р4-1x3-Fe с кареткой ККЗ-4	Сталь ферромагнитная	30	61	30	3	0...0,75	От 0,1	0,3...2,0	15 % + 0,15 мм	КО-102Н-IV-3
ПФ-Р4-1x3-SS-NFM с кареткой ККЗ-4	Сталь немагнитная	30	61	30	3	0...0,75	От 0,2	0,3...2,0	15 % + 0,1 мм	КО-102Н-IV-4
ПФ-Р5-2x3-Fe с кареткой ККТр-5	Сталь ферромагнитная	30	60	30	3	0...0,75	От 0,1	0,3...2,0	15 % + 0,15 мм	КО-114Н-5,08Тр-3
ПФ-Р6-1,5x3-Fe с кареткой ККТр-6	Сталь ферромагнитная	30	60	30	3	0...0,75	От 0,1	0,3...2,0	15 % + 0,15 мм	КО-73Н-4,233Тр-3
ПФ-Р7-7-Fe с кареткой ККЗ-7	Сталь ферромагнитная	36	60	30	7	0...0,75	От 0,1	0,3...2,0	15 % + 0,15 мм	КО-83Н-8,4667-3
ПФ-Р7-7-SS-NFM с кареткой ККЗ-7	Сталь немагнитная	36	60	30	7	0...0,75	От 0,2	0,3...2,0	15 % + 0,1 мм	КО-83Н-8,4667-4



Область применения преобразователей для обнаружения трещин в резьбе

Тип	Метрическая резьба ГОСТ 9150–2002, ГОСТ 24705–2004			Замковая резьба ГОСТ 631–75, ГОСТ 28487–90, ГОСТ 50864–96				Резьба насосно-компрессорных и обсадных труб ГОСТ 632–80, ГОСТ 633–80, ГОСТ Р 53365–2009, ГОСТ Р 52203–2004, ГОСТ Р 51906–2002			Трубная, трубопроводная ГОСТ Р 51906–2002, ГОСТ 6211–80, ГОСТ 6357–81, ГОСТ 611–52	
	Шаг резьбы от 1 до 2,5 мм	Шаг резьбы от 2 до 3,5 мм	Шаг резьбы от 4 до 8 мм	Треугольная Шаг 3,175 мм	Тrapeцеидальная Шаг 5,08 мм	Форма профиля I, II, III, IV, V, VI	3–81, 3–83 ТУ 14–161–219–04	Треугольная Шаг от 2,54 до 175 мм	Тrapeцеидальная Шаг 4,233	Тrapeцеидальная Шаг 5,08	От 18 до 14 витков на 25,4 мм	От 11,5 до 8 витков на 25,4 мм
ПФ–Р1–0,5х3–Fe с кареткой ККТ–1		•		•				•				•
ПФ–Р2–0,5х3–Fe с кареткой ККТ–2			•									
ПФ–Р3–0,5х2–Fe с кареткой КСТ–1	•										•	
ПФ–Р4–1х3–Fe с кареткой ККЗ–4						•						
ПФ–Р4–1х3–SS–NFM с кареткой ККЗ–4						•						
ПФ–Р5–2х3–Fe с кареткой ККТр–5					•					•		
ПФ–Р6–1,5х3–Fe с кареткой ККТр–6									•			
ПФ–Р7–7–Fe с кареткой ККЗ–7							•					
ПФ–Р7–7–SS–NFM с кареткой ККЗ–7							•					

Комплект мер моделей дефектов КММД-21

Контрольные образцы для вихретоковой дефектоскопии

Назначение	Отличительные особенности
Меры предназначены для проверки работоспособности, установки порога чувствительности, калибровки и поверки вихретоковых дефектоскопов.	- Меры представляют собой металлические бруски с нанесенными на их поверхности искусственными дефектами (ИД) типа прорезь. Длина прорези соответствует ширине бруска. - Искусственный дефект имитирует дефект типа протяженной поверхностной трещины. - Меры различных размеров предназначены для применения с вихретоковыми преобразователями различной локальности. - Меры моделей дефектов укомплектованы диэлектрическими прокладками, имитирующими толщину диэлектрического покрытия (зазора).

Основные технические характеристики							
Тип	Габаритные размеры, мм	Глубина ИД, мм	Ширина ИД, не более, мм	Марка металла	Удельная электропроводность металла, МСм/м	Количество прокладок	Толщина прокладок, мм
CO-210.01 (Fe)		70 × 20 × 4	0,1	Сталь 20	—	5	0,1
CO-210.02 (Al)		0,2		Д16Т	17,5		
CO-210.03 (Ti)		0,5		ОТ4-1	1		
CO-210.04 (Brass)		1,0		ЛМц58-2	8		
CO-210.05 (Al-Hc)				АК6	24,5		
CO-210.06 (Ti-Lc)				ВТ9	0,5		
CO-210.07 (Ti-Hc)				ВТ1-0	2,5		
CO-210.08 (Bronze)				БрАМц9-2	5,5		
CO-210.09 (SS-NFM)				12Х18Н10Т	—		
CO-210.10 (SS-FM)				20Х13	—		
CO-210.11 (Fe)				Сталь 45	—		
CO-211.01 (Fe)		95 × 30 × 6	0,3	Сталь 20	—	4	0,2
CO-211.02 (Al)		0,5		Д16Т	17,5		
CO-211.03 (Ti)		1,0		ОТ4-1	1		
CO-211.04 (Brass)		2,0		ЛМц58-2	8		
CO-211.05 (Al-Hc)				АК6	24,5		
CO-211.06 (Ti-Lc)				ВТ9	0,5		
CO-211.07 (Ti-Hc)				ВТ1-0	2,5		
CO-211.08 (Bronze)				БрАМц9-2	5,5		
CO-211.09 (SS-NFM)				12Х18Н10Т	—		
CO-211.10 (SS-FM)				20Х13	—		
CO-211.11 (Fe)				Сталь 45	—		
CO-212.01 (Fe)		135 × 50 × 7	0,3	Сталь 20	—	4	0,5
CO-212.02 (Al)		0,5		Д16Т	17,5		
CO-212.03 (Ti)		1,0		ОТ4-1	1		
CO-212.04 (Brass)		2,0		ЛМц58-2	8		
CO-212.05 (Al-Hc)		5,0		АК6	24,5		
CO-212.06 (Ti-Lc)				ВТ9	0,5		
CO-212.07 (Ti-Hc)				ВТ1-0	2,5		
CO-212.08 (Bronze)				БрАМц9-2	5,5		
CO-212.09 (SS-NFM)				12Х18Н10Т	—		
CO-212.10 (SS-FM)				20Х13	—		
CO-212.11 (Fe)				Сталь 45	—		

Возможно изготовление мер иных размеров, с иными размерами искусственных дефектов, из различных материалов с выдачей свидетельства о первичной поверке мер.

Отраслевые контрольные образцы

Тип	Материал	Имитируемый дефект	Величина дефекта, мм		Шероховатость рабочей поверхности, мкм
			Глубина	Раскрытие	
ОСО-ВД-В1 (Al) ОСО-ВД-В2 (Ti) ОСО-ВД-В3 (Fe) ОСО-ВД-В4 ОСО-ВД-В5	Д16Т $\sigma = 17,5$ МСм/м Титановый сплав $\sigma = 1$ МСм/м 30ХГСНА Алюминиевый сплав $\sigma = 8$ МСм/м Алюминиевый сплав $\sigma = 24$ МСм/м	Поверхностная трещина	0,2 0,5 0,2 0,2 0,2	Не более 0,1	Ra = 1,25
СОП-НО-037 СОП-НО-038 (СОП-НО-038 (ТПС))	Ст. 45 Ст. 20	Поверхностная трещина на поверхности с большой шероховатостью	0,2; 0,5; 1,0; 2,0 0,6 0,2; 0,5; 1,0; 2,0 0,6 (2,0)	Не более 0,3 Не более 0,3	Ra = 1,25 Rz = 160 Ra = 1,25 Rz = 320
СОП-205	Д16Т $\sigma = 17,5$ МСм/м	Трещина во втором слое под бездефектным листом металла, развивающаяся от заклепки	Протяженность 7 мм, Раскрытие, не более, 0,1 мм		Ra = 1,25
СОП-206	Литьевой алюминиевый сплав $\sigma = 25$ МСм/м	Трещина, развивающаяся со стороны, противоположной стороне контроля	Остаточная толщина металла 6,0; 4,0; 2,0	Раскрытие, не более, 0,5	Ra = 1,25
СОП-207	Д16Т $\sigma = 17,5$ МСм/м	Трещина во втором слое под стыком листов металла	Протяженность 22 мм, Раскрытие, не более, 0,1 мм		Ra = 1,25
КО 1 № 1 (в соответствии с РД-13-03-2006)	Сталь 40Х	Поверхностная трещина	0,1; 0,2; 0,5; 1,0	Не более 0,1	Ra = 1,25
КО 1 № 2 (в соответствии с РД-13-03-2006)	Сталь 40Х	Трещина на ребре	0,5	Не более 0,1	Ra = 1,25
КО-1570	АК-6	Короткая поверхностная трещина на ровной и криволинейной поверхности	Протяженность 2 мм, Раскрытие 0,1 мм, Глубина 0,2; 0,5 мм		Ra = 1,25
СО-213.01 (Fe) (в соответствии с СО 153-34.17.440-2003)	Сталь 20	Поверхностная трещина	0,5; 2,0	Не более 0,3	Ra = 1,25
КО-1640 (в соответствии с СО 153-34.17.440-2003)	Сталь 40Х	Трещина на дне тепловой канавки и на галтельном переходе	1,0; 2,0; 3,0	0,3	Ra = 1,25
КО-1780.01 КО-1780.02	AISI 304 (08Х18Н10)	Трещина конечной длины в корне сварного шва	Протяженность 20 мм, Раскрытие 0,3 мм Глубина 1,0 мм		Ra = 1,25
КО-1775 КО-1776 (в соответствии с АМР-39-А-32-41-00-00А-287А-В для вертолетов AW139)	АМЦ АМГ6	Поверхностная трещина конечной длины на ровной и криволинейной поверхности	0,3; 0,5; 1,0; 0,3; 0,5; 0,76	Не более 0,1	Ra = 1,25

Контрольные образцы дефектов резьбы

Назначение

Контрольные образцы предназначены для проверки работоспособности и установки порога чувствительности вихретоковых дефектоскопов, преобразователей для контроля резьбы.



Отличительные особенности

- Искусственные дефекты типа прорезь располагаются во впадине резьбы вдоль канавки.
- Во впадине имитируемой резьбы нанесены четыре искусственных дефекта глубиной 0,3; 0,5; 1,0 и 2,0 мм.
- Искусственные дефекты располагаются по центру впадины резьбы на всем своем протяжении от начала до конца, за счет чего обеспечивается требуемая точность измерения глубины искусственных дефектов.
- Масса образцов минимально возможная (образцы полые внутри).

Основные технические характеристики

Тип	Обозначение имитируемой резьбы	Профиль резьбы	Материал образца	Параметры искусственных дефектов		Габаритные размеры, мм	Масса, кг
				Глубина	Ширина		
КО-83Н-8,4667-3*	з-83	90°	Сталь 40Х	0,3 мм, 0,5 мм, 1,0 мм, 2,0 мм	Не более 0,3 мм	Ø83 × 60	0,87
КО-86Н-IV-3**	з-86	IV				Ø83 × 60	0,87
КО-88Н-I-3**	з-88	I				Ø86 × 60	0,91
КО-102Н-IV-3*	з-102	IV				Ø99 × 60	1,1
КО-133Н-IV-3**	з-133	IV				Ø130 × 60	1,43
КО-147Н-III-3**	з-147	III				Ø73 × 144 × 60	1,62
КО-177Н-II-3**	з-177	II	Немагнитная сталь	0,3 мм, 0,5 мм, 1,0 мм, 2,0 мм	Не более 0,3 мм	Ø38 × 124 × 60	1,95
КО-83Н-8,4667-4*	з-83	90°				Ø83 × 60	0,87
КО-86Н-IV-4**	з-86	IV				Ø83 × 60	0,87
КО-102Н-IV-4*	з-102	IV				Ø99 × 60	1,1
КО-33Н-2,54Т-3**	НКТ-33	2,54	Сталь 40Х	0,3 мм, 0,5 мм, 1,0 мм, 2,0 мм	Не более 0,3 мм	Ø33 × 60	0,22
КО-60Н-2,54Т-3*	НКТ-60	2,54				Ø60 × 60	0,6
КО-90Н-3,175Т-3**	НКТ-90	3,175				Ø90 × 60	0,8
КО-114Н-3,175Т-3**	НКТ-114	3,175				Ø114 × 60	1,1
КО-73Н-4,233Тр-3**	Т-73	4,233				Ø73 × 60	0,75
КО-114Н-5,08Тр-3*	Т-114	5,08				Ø114 × 60	1,2
КО-20Н-1,5Т-3*	M20X1,5	1,5	Сталь 40Х	0,3 мм, 0,5 мм, 1,0 мм, 2,0 мм	Не более 0,1 мм	Ø20 × 60	0,15
КО-20Н-2,5Т-3**	M20X2,5	2,5				Ø20 × 60	0,15
КО-24Н-2Т-3**	M24X2	2				Ø24 × 60	0,21
КО-30Н-3,5Т-3**	M30X3,5	3,5				Ø30 × 60	0,23
КО-42Н-4,5Т-3**	M42X4,5	4,5				Ø42 × 60	0,38
КО-48Н-5Т-3**	M48X5	5				Ø48 × 60	0,44
КО-56Н-3Т-3*	M56X3	3				Ø56 × 60	0,49
КО-56Н-5,5Т-3**	M56X5,5	5,5				Ø56 × 60	0,52
КО-90Н-4Т-3*	M90X4	4				Ø90 × 60	0,81
КО-100Н-6Т-3**	M100X6	6				Ø100 × 60	1,21
КО-125Н-8Т-3**	M125X8	8				Ø125 × 60	1,83

* Основные контрольные образцы.

** Дополнительные контрольные образцы.

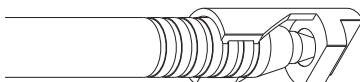
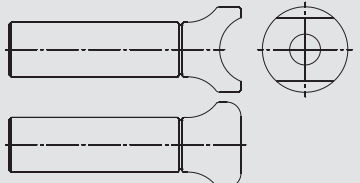
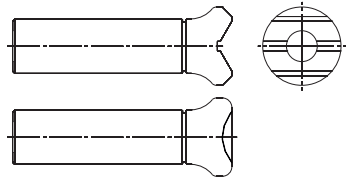
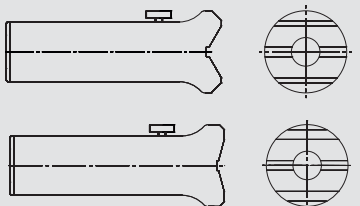
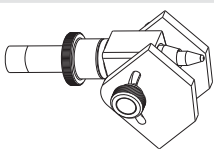
Возможно изготовление под заказ образцов другого типоразмера и из других металлов и сплавов.

Контрольные образцы

в соответствии с требованиями руководств по неразрушающему контролю авиационной техники фирм Boeing, Airbus и др.

Назначение	Отличительные особенности
Контрольные образцы предназначены для проверки работоспособности, установки порога чувствительности и калибровки вихретоковых дефектоскопов при проведении контроля деталей авиационной техники фирм Boeing, Airbus и др.	- Контрольные образцы соответствуют требованиям руководств Boeing 737 Nondestructive Test Manual, Airbus 318/319/320/321 Nondestructive Testing Manual и т. п. - По согласованию, возможно изготовление других образцов в соответствии с руководствами неразрушающего контроля.

Оснастки и приспособления для преобразователей к дефектоскопу «Константа ВД1»

Тип	Описание, технические характеристики													
НКр-1		Предназначена для использования с преобразователями ПФ-ОН-4, ПФ-ОН-14. Позволяет производить контроль на фиксированном расстоянии до края изделия. Это расстояние может быть установлено пользователем (однократно) в пределах от 1 до 6 мм. Возможно базирование от верхней (контролируемой) и торцевой поверхностей.												
НЦП-1 (20–28)		Предназначена для использования с преобразователями ПФ-ОН-4, ПФ-ОН-14. Позволяет при проведении контроля цилиндрических поверхностей выдерживать перпендикулярность преобразователя относительно поверхности изделия. Диаметр контролируемых изделий от 20 до 28 мм. Возможно изготовление под другие диаметры. Положение преобразователя внутри насадки фиксируется пользователем (многократно).												
НЦП-2 (4–40)		Предназначена для использования с преобразователями ПФ-ОН-4, ПФ-ОН-14. Позволяет при проведении контроля цилиндрических поверхностей выдерживать перпендикулярность преобразователя относительно поверхности изделия. Диаметр выпуклых контролируемых изделий от 4 до 40 мм. Диаметр вогнутых контролируемых изделий от 40 мм. Положение преобразователя внутри насадки фиксируется пользователем (многократно).												
НЦП-П-1 (4–40), НЦП-П-1 (15–200)		Предназначены для использования с преобразователями ПФ-ОН-4, ПФ-ОН-14. Подпружиненная оснастка позволяет при проведении контроля цилиндрических поверхностей с переменным радиусом кривизны выдерживать перпендикулярность преобразователя относительно поверхности изделия, устраняет возникновение зазора между изделием и преобразователем. <table><tr><th colspan="3">Основные тмехнические характеристики</th></tr><tr><th>Тип</th><th>Диаметр выпуклых ОК</th><th>Диаметр вогнутых ОК</th></tr><tr><td>НЦП-П-1 (4–40)</td><td>4–40 мм</td><td>От 40 мм</td></tr><tr><td>НЦП-П-1 (15–200)</td><td>От 15 мм</td><td>От 44 мм</td></tr></table>	Основные тмехнические характеристики			Тип	Диаметр выпуклых ОК	Диаметр вогнутых ОК	НЦП-П-1 (4–40)	4–40 мм	От 40 мм	НЦП-П-1 (15–200)	От 15 мм	От 44 мм
Основные тмехнические характеристики														
Тип	Диаметр выпуклых ОК	Диаметр вогнутых ОК												
НЦП-П-1 (4–40)	4–40 мм	От 40 мм												
НЦП-П-1 (15–200)	От 15 мм	От 44 мм												
ОГП-1		Предназначена для использования с преобразователями ПФ-ОН-4, ПФ-ОН-14. Позволяет при проведении контроля галтельного перехода и зоны возле него, например, на дисках авиационных колес, обеспечить перпендикулярность установки преобразователя относительно объекта контроля.												

Преобразователи для вихретоковых дефектоскопов с комплексной плоскостью

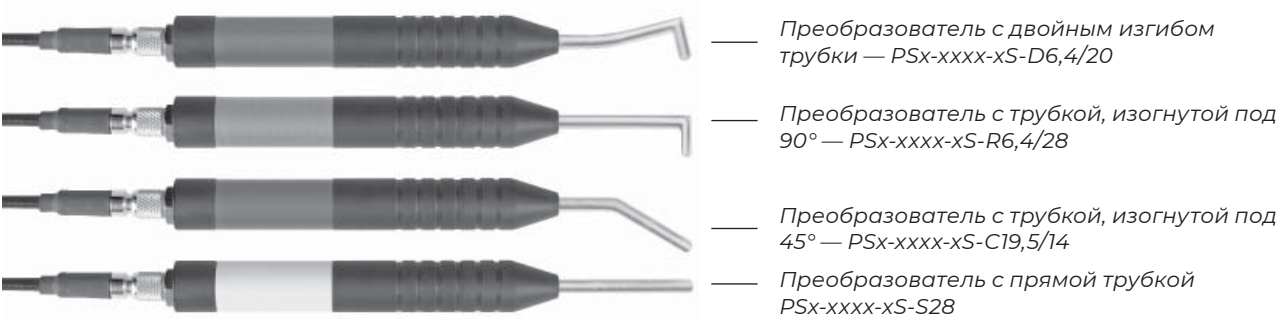
Назначение

Преобразователи, используемые в комплекте с универсальными дефектоскопами с комплексной плоскостью различных производителей (Phasec, Nortec, Elotest и т. д.), предназначены для обнаружения и оценки глубины поверхностных трещин в ферро- и неферромагнитных металлах и сплавах.

Отличительные особенности

- Двойное экранирование ферритовым экраном и неферромагнитной трубкой обеспечивает подавление краевого эффекта.

- При использовании вихретоковых дефектоскопов с комплексной плоскостью преобразователи могут работать в расширенном диапазоне частот: $1/3f...3f$ (где f — центральная частота тока возбуждения).
- Преобразователи в исполнении Bridge сбалансированы с высокой точностью с помощью встроенной балластной катушки, подключаются к дефектоскопу по мостовой схеме, обеспечивают высокое соотношение сигнал / шум.
- Преобразователи могут использоваться при контроле как ферромагнитных, так и неферромагнитных электропроводящих материалов.
- Различные исполнения преобразователя с прямой и изогнутой под различными углами трубкой.



Расшифровка обозначений преобразователей

P	S	B	—	002M	—	3S	—	R	13/28	C
1	2	3		4		5		6	7	8
1								Probe	Преобразователь	
2	Назначение							Surface Weld Under surface Bolt hole manual Internal diameter SCreen	Для выявления поверхностных дефектов Для выявления дефектов сварных швов Для выявления подповерхностных дефектов Для ручного контроля отверстий Внутренний проходной Экранный преобразователь	
3	Тип							Absolute Bridge Reflection Differential bridge Differential reflection	Абсолютный Абсолютный со встроенной балластной катушкой Абсолютный трансформаторный Дифференциальный параметрический Дифференциальный трансформаторный	
4	Центральная частота тока возбуждения							xxxH xxxK xxxM	Центральная частота тока возбуждения в герцах Центральная частота тока возбуждения в килогерцах Центральная частота тока возбуждения в мегагерцах	
5	Размер чувствительного элемента							x xShielded	Диаметр неэкранированного чувствительного элемента, мм Диаметр экранированного чувствительного элемента, мм	
6	Исполнение корпуса преобразователя							Straight Right Angled Crank Double crank	С прямой трубкой С трубкой, изогнутой под 90° С трубкой, изогнутой под 45° С двойным изгибом трубки (15° + 90°)	
7	Геометрические размеры корпуса, мм									
8	Особенности							Copper	Медная гнущаяся трубка	

**Основные технические характеристики**

Обозначение преобразователя	Частота тока возбуждения	Диаметр трубки, мм	Конфигурация	Разъем
PSA-200k-4S-xxx	200 кГц	4,45	Absolute	Microdot
PSA-200k-3S-xxx	200 кГц	3,3	Absolute	Microdot
PSA-500k-4S-xxx	500 кГц	4,45	Absolute	Microdot
PSA-500k-3S-xxx	500 кГц	3,3	Absolute	Microdot
PSA-002M-3S-xxx	2 МГц	3,3	Absolute	Microdot
PSA-002M-2S-xxx	2 МГц	2,34	Absolute	Microdot
PSA-006M-2S-xxx	6 МГц	2,34	Absolute	Microdot
PSB-200k-4S-xxx	200 кГц	4,45	Bridge	Lemo 4 way
PSB-200k-3S-xxx	200 кГц	3,3	Bridge	Lemo 4 way
PSB-500k-4S-xxx	500 кГц	4,45	Bridge	Lemo 4 way
PSB-500k-3S-xxx	500 кГц	3,3	Bridge	Lemo 4 way
PSB-002M-3S-xxx	2 МГц	3,3	Bridge	Lemo 4 way
PSB-002M-2S-xxx	2 МГц	2,34	Bridge	Lemo 4 way
PSB-006M-2S-xxx	6 МГц	2,34	Bridge	Lemo 4 way

Примечание. По согласованию с потребителем преобразователи могут быть изготовлены с измененной длиной трубки.

Перечень соединительных кабелей для подключения преобразователей к различным вихретоковым дефектоскопам

Наименование кабеля	Дефектоскоп	Тип разъема на дефектоскопе	Тип разъема на преобразователе
CC2-M2-1,5A	Универсальный	BNC	Microdot
CL16-M2-1,5A	Nortec 500/600 series	Lemo 16	Microdot
CL12-M2-1,5A	Phasec 2/3 series, Locator 3s, ETi 200, WeldCheck, AeroCheck	Lemo 12	Microdot
CF4-M2-1,5A	MIZ-21B	Fisher 4	Microdot
CF8-M2-1,5A	Elotest M3/M2V3	Fisher 8	Microdot
CL16-L4-1,5B	Nortec 500/600 series	Lemo 16	Lemo 4
CL12-L4-1,5B	Phasec 2/3 series, Locator 3s, ETi 200, WeldCheck, AeroCheck	Lemo 12	Lemo 4
CF4-L4-1,5B	MIZ-21B	Fisher 4	Lemo 4
CF8-L4-1,5B	Elotest M3/M2V3	Fisher 8	Lemo 4

Примечание. Стандартная длина кабеля 1,5 м, кабель иной длины может быть поставлен по требованию заказчика.

12 | АДГЕЗИМЕТРЫ

Константа АЦ

Механический адгезиметр

(определение адгезии по методу отрыва)

ГОСТ 32299, ГОСТ 27325, ISO 4624, ISO 16276-1, ASTM D 4541, ASTM D 7234

Назначение

Механический адгезиметр предназначен для определения адгезии лакокрасочных и других покрытий между слоями и с основанием, а также когезии материалов по методу отрыва.

Отличительные особенности

Дает возможность количественной оценки адгезии покрытия.

Ограничения по применимости

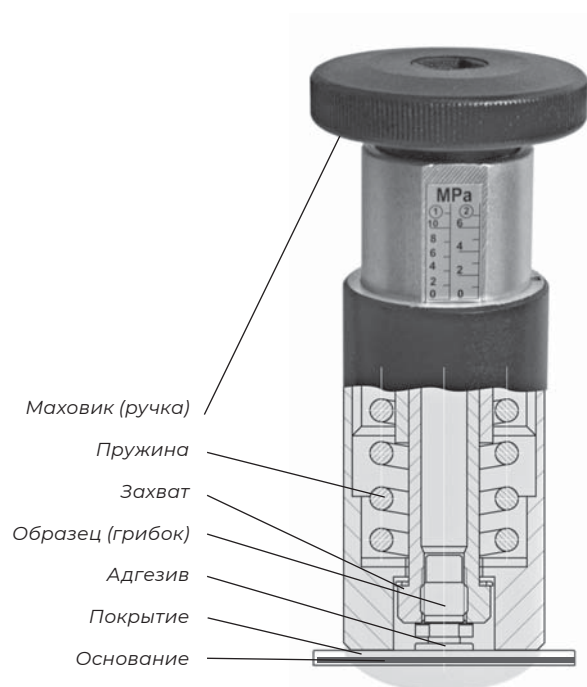
Необходимость подбора клея с адгезией, достаточной для приклеивания образца (грибка) к покрытию и проведения испытаний.

Принцип контроля

Определяется удельное усилие, необходимое для отрыва покрытия от подложки, либо для когезионного разрушения покрытия.

Комплект поставки

- Адгезиметр.
- Образец (грибок) № 1 — 3 шт., № 2 — 3 шт.
- 2 фрезы (балеринки) для вырезания участка контроля.
- Клей эпоксидный двухкомпонентный.
- Циакриновый клей.
- Футляр.
- Руководство по эксплуатации..
- По дополнительному заказу прибор может быть укомплектован рукояткой для облегчения вращения маховика, приспособлением для приклейки образца (грибка).
- Возможно изготовление приборов с дополнительными шкалами: до 1 МПа; до 2 МПа; до 4 МПа; до 15 МПа.



Основные технические характеристики

Усилие отрыва, Н до 1800

Диаметр основания, мм

для образцов (грибков) № 1 15, 1

для образцов (грибков) № 2 19, 5

Удельное усилие отрыва F_u , МПа:

для образцов (грибков) № 1 до 10

для образцов (грибков) № 2 до 6

Цена деления шкалы, МПа

для образцов (грибков) № 1 2

для образцов (грибков) № 2 1

Габаритные размеры (диаметр × высота), не более, мм

Ø52 × 160

Масса прибора, не более, кг

1

Константа АР

Адгезиметр-решетка (определение адгезии по методу надрезов)

ГОСТ 31149, ГОСТ 15140, ISO 2409, ISO 16276–1, ASTM D3359

Константа УШ1

Универсальный шаблон

ГОСТ 31149, ГОСТ 15140, ГОСТ 31994 (до 01.08.2014 ГОСТР 51694), ISO 2409, ISO 16276–2, ISO 2808, ASTM D3359

Константа А-Х

Адгезиметр

ГОСТ 32702.2, ISO 16276–2, ASTM D3359

Назначение

Предназначены для определения адгезии по методу надрезов (параллельных, решетчатых или Х-образных).

Описание

Адгезиметры выполнены в виде шаблона с нормированными прорезями, изготовленного из плоской пластины нержавеющей стали.

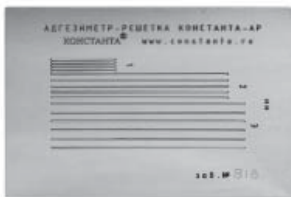
Основные принципы выбора и применимости

- Требования нормативно-технической документации.
- При толщинах покрытия более 200 мкм используется адгезиметр Х-образного надреза («Константа А-Х»).
- При определении адгезии твердых покрытий, когда невозможно использование адгезиметров решетчатых и параллельных надрезов, используется адгезиметр Х-образного надреза («Константа А-Х»).

Комплект поставки

- Адгезиметр.
- Нож-бритва.
- Руководство по эксплуатации.
- Упаковка.

Основные технические характеристики



Константа АР	Константа УШ1	Константа А-Х
6 прорезей с шагом 1 мм; 6 прорезей с шагом 2 мм; 6 прорезей с шагом 3 мм	Прорези 6 прорезей с шагом 1 мм; 6 прорезей с шагом 2 мм; 6 прорезей с шагом 3 мм	Прорезь длиной 50 мм и расположенные под углом 30° к ней 2 прорези с ромбовидными окошками
<60 шаг 1 мм; 60–120 шаг 2 мм; 120–200 шаг 3 мм;	Толщина покрытия, мкм <60 шаг 1 мм; 60–120 шаг 2 мм; 120–200 шаг 3 мм;	Не нормируется
0,45 ± 0,1	Ширина прорези, мм 0,45 ± 0,1	0,45 ± 0,1
нет	Аппликатор для нанесения клинообразного слоя краски 0–400 мкм	нет
нет	Шаг измерения толщины влажной краски, мкм 25 в диапазоне 25–200 мкм; 50 в диапазоне 200–500 мкм 100 в диапазоне 500–600 мкм	нет
1–3 (по ГОСТ 15140 метод параллельных надрезов); 1–4 (по ГОСТ 15140 метод решетчатых надрезов); 0–5 (по ISO 2409, ISO 16276–2 и ГОСТ 31149); 5–0 (по ASTM D3359)	Баллы оценки адгезии	0–5
90 × 65 × 1	Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более 95 × 60 × 1	90 × 60 × 1

Константа КН1

Нож-адгезиметр (определение адгезии по методу надрезов)

ГОСТ 31149, ГОСТ 15140, ISO 2409, ISO 16276-2, ASTM D3359

Назначение

Предназначены для определения адгезии по методу надрезов (параллельных или решетчатых) при толщинах покрытия до 200 мкм.

Отличительные особенности

- возможность использования на криволинейных поверхностях;
- возможность заточки затупившегося резака плоским шлифованием.

Конструктивные особенности

- конструктивно нож выполнен в виде рукоятки с держателем для крепления резачков;
- резак изготавливается из инструментальной стали и имеет 6 рабочих и 2 опорных лезвия.



Комплект поставки

- Адгезиметр.
- Руководство по эксплуатации.
- Футляр.

Основные технические характеристики

Количество резачков	3
Шаг между рабочими лезвиями, мм	1, 2, 3
Количество рабочих лезвий	6
Толщина покрытия, мкм	<60 шаг 1 мм; 60–120 шаг 2 мм; 120–200 шаг 3 мм
Баллы определения адгезии	1–3 (по ГОСТ 15140 метод параллельных надрезов); 1–4 (по ГОСТ 15140 метод решетчатых надрезов); 0–5 (по ISO 2409, ISO 16276-2 и ГОСТ 31149) 5–0 (по ASTM D3359)
Габаритные размеры, не более, мм	160 × 50 × 50

* Для шага между рабочими лезвиями 1 мм.

13 | ПРИБОРЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ПОКРЫТИЙ НА ПРОЧНОСТЬ И ЭЛАСТИЧНОСТЬ

Приборы для определения прочности покрытий при ударе

Назначение

Предназначены для определения прочности покрытий при ударе. Прочность на удар характеризует устойчивость покрытия к динамическим нагрузкам.

Устройство

В основном приборы состоят из основания, в котором закреплена направляющая труба со шкалой, и груза с бойком. В приборе «Константа КП2» вместо груза с бойком используется стальной шарик.

Использование

Свободно падающий груз поднимают на требуемую высоту и сбрасывают на поверхность покрытия.

Повреждения покрытия (растрескивания, отслаивания) выявляются визуально либо с помощью приборов. За прочность покрытия при ударе принимается высота падения груза (либо энергия, как произведение веса груза на высоту падения).

Принцип контроля

Определяется повреждение покрытия при нанесении удара сферическим бойком с заданной энергией. С помощью прибора по поверхности образца (или изделия) наносится удар бойком нормированного размера с заданной энергией удара (падение нормированного груза с определенной высоты).

Комплект поставки

- Прибор.
- Упаковка.
- Руководство по эксплуатации.
- Аттестация (калибровка) по отдельному заказу.

Основные технические характеристики

Название	Стандарты	Длина шкалы, мм	Масса груза, кг	Диаметр бойка, мм	Диаметр отверстия наковальни, мм	Глубина погружения бойка в отверстие наковальни под нагрузкой, мм	Прижим	Сменные комплекты (оговариваются при заказе)	Объект испытаний
Константа У1А	ГОСТ 4765	500	1	8 15	15 28	2	Нет		Плоские образцы
Константа У2М	ГОСТ 4765	1000	1; 0,5; 1,5; 2	8 14,1	15 28	2	Нет		Плоские образцы
Константа У2	ГОСТ Р 53007 ISO 6272-1 ISO 6272-2	1000	1-4	20 12,7 15,9	27 16,3 16,3	Не менее 20	Есть	Грузы, бойки с наковальнями	Плоские образцы
Константа КП	ГОСТ Р 51164	500	3-5	16	Наковальня отсутствует	Наковальня отсутствует	Нет	Грузы	Плоские, цилиндрические и сферические поверхности изделий
Константа КП1	ГОСТ Р ИСО 21809-2 ISO 21809	1000	1-3	25 15,8	Наковальня отсутствует	Наковальня отсутствует	Нет	Грузы	Плоские, цилиндрические и сферические поверхности изделий
Константа КП2	ГОСТ 27736	2000	0,263	40	Наковальня отсутствует	Наковальня отсутствует	Есть		Плоские образцы и поверхности изделий



14 | ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЯЗКОСТИ

Чашечные вискозиметры

Назначение

Предназначены для определения условной вязкости (времени истечения) лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов — ньютоновских или приближающихся к ним жидкостей.

Устройство

Вискозиметр представляет собой резервуар цилиндрической формы, переходящий внизу в полый конус со съёмным соплом. Сопло выполнено из нержавеющей стали. Прибор устанавливается на штативе с регулировочными ножками.

Принцип измерения

За условную вязкость лакокрасочных материалов принимают время непрерывного истечения в секундах определенного объема испытуемого материала через калиброванное сопло вискозиметра.

Кинематическая вязкость определяется по эмпирическим формулам либо по графикам и таблицам в зависимости от времени истечения.

Комплект поставки

- Вискозиметр.
- Руководство по эксплуатации.
- Упаковка.



Основные технические характеристики

	Константа ВЗ-1		Константа ВЗ-246*	Константа ВЗ-4	Константа ВЗ-DIN53211 № 4
Стандарт	ГОСТ 9070 ГОСТ 8420		ГОСТ 9070 ГОСТ 8420	ГОСТ 9070 ГОСТ 8420	ГОСТ 8420 DIN 53211
Диаметр сопла, мм	2,5	5,4	2 4 6	4	4
Время истечения, с	12–150	5–200	70–300 12–200 20–200	12–200	25–150
Замеряемая вязкость, сСт					90–682
Габаритные размеры без штатива (Ø x В), не более, мм	150 × 150		95 × 95	95 × 95	95 × 95

Предел значения основной относительной погрешности измерения времени истечения не более ±3 % среднего арифметического значения времени истечения.

* Сопла вискозиметра «Константа ВЗ-246» сменные.

Погружные вискозиметры

Назначение

Предназначены для приближенного определения условной вязкости лакокрасочных материалов (ньютоновских или приближающихся к ним жидкостей) при оперативном контроле в цеховых условиях и на рабочих местах.

Принцип измерения

За условную вязкость лакокрасочных материалов принимают время непрерывного истечения в секундах определенного объема испытуемого материала через калиброванное сопло вискозиметра.

Кинематическая вязкость определяется по эмпирическим формулам либо по графикам и таблицам в зависимости от времени истечения.

Устройство

Вискозиметр представляет собой выполненный из алюминиевого сплава резервуар цилиндрической формы, переходящий внизу в полый конус со съемным соплом из нержавеющей стали. К резервуару прикреплена ручка для удобства работы.

Комплект поставки

- Вискозиметр.
- Руководство по эксплуатации.
- Упаковка.

Основные технические характеристики

Модель	Диаметр сопла, мм	Время истечения, с	Замеряемая вязкость, сСт	Габаритные размеры с ручкой (Ø × В), мм, не более
Константа ВЗП-246	2	70–300	—	70 × 420
	4	12–200		
	6	20–200		
Константа ВЗП-DIN 53211 №4	4	25–150	90–682	60 × 230



Константа ВЗК Конвертер

Назначение

Для приблизительного перевода условной вязкости (времени истечения) в кинематическую и обратно; сравнение времени истечения вискозиметров, изготовленных по стандартам ГОСТ, DIN, ISO, ASTM. Конвертер используется для лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов — ньютоновских или приближающихся к ним жидкостей.

Принцип определения

Для приблизительного определения кинематической вязкости необходимо совместить край подвижной планки с временем истечения на шкале нужного типа вискозиметра, после чего, не сдвигая планку, определить по верхней либо нижней шкале кинематическую вязкость.

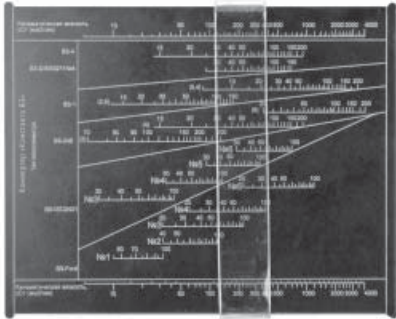
Для приблизительного сравнения времени истечения различных типов вискозиметров необходимо совместить край подвижной планки с временем истечения на шкале нужного типа вискозиметра и, не сдвигая планку, определить время истечения интересующего вискозиметра.

Устройство

Конвертер представляет собой пластинку с нанесенными на нее шкалами времени и шкалой кинематической вязкости с закрепленной на ней подвижной планкой для соотнесения показаний шкал.

Комплект поставки

- Конвертер «Константа ВЗК».
- Руководство по эксплуатации.
- Упаковка.



15 | ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ

Константа П

Пикнометр металлический

ГОСТ 31992.1, ГОСТ Р 53654.1*, ISO 2811-1

* ГОСТ Р 53654.1 заменен на ГОСТ 3199.1 с 01.07.2014.

Назначение

Прибор предназначен для определения плотности жидких лакокрасочных материалов пикнометрическим методом.

Принцип измерения

Метод заключается в определении массы испытуемого материала, помещенного в пикнометр с известной вместимостью при определенной температуре.

Комплект поставки

- Прибор.
- Руководство по эксплуатации.
- Упаковка.

Основные технические характеристики

Вместимость, см ³	100
	№ 6
Габаритные размеры, Ø × Н не более, мм	60 × 65
Масса, не более, г	420



16 | ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ПЕРЕТИРА

Константа-Клин

Гриндометры

ГОСТ 31973, ГОСТ 31973 (ISO 1524) (до 01.08.2014 Р 52753), ISO 1524

Назначение

Гриндометры предназначены для определения степени перетира лакокрасочных материалов.

Устройство

Прибор состоит из стальной измерительной плиты и скребка. На измерительной поверхности плиты вдоль нее выполнен клинообразный паз с равномерно увеличивающейся глубиной от 0 до максимального предела измерения прибора. По краям паза нанесена цифровая шкала. Глубина паза соответствует шкале прибора.

Модификации прибора

Выпускается 6 модификаций прибора в зависимости от степени перетира: 0–15, 0–25, 0–50, 0–100, 0–150, 0–250 мкм.

Комплект поставки

- Плита.
- Скребок.
- Футляр.
- Руководство по эксплуатации.



Основные технические характеристики

Степень перетира, мкм	0–15	0–25	0–50	0–100	0–150	0–250
Норма степени перетира, мкм	2,5–12,5	5–20	15–40	40–90	>90	>150
Цена деления шкалы, мкм	1,5	2,5	5,0	10,0	10,0	25,0
Габаритные размеры плиты, не более, мм	180 × 65 × 25					
Габаритные размеры скребка, не более, мкм	70 × 45 × 7					
Масса измерительной плиты, не более, кг	1,1					

17 | ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДБОРА МАТЕРИАЛОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ УКРЫВИСТОСТИ

КА 1

Аппликатор прямоугольный четырехдиапазонный

ГОСТ 8832, ISO 16862, ASTM D823

Назначение

Аппликатор предназначен для нанесения слоев ЛКМ фиксированной толщины на стандартные пластины при проведении комплексных испытаний.

Комплект поставки

- Аппликатор.
- Руководство по эксплуатации.
- Упаковка.



Основные технические характеристики

Ширина пазов*, мм	35
Высота пазов	По заказу

* По согласованию с заказчиком возможно исполнение с другой шириной паза.

ПРИБОРЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

setek-online.kz

Официальный представитель в
Республике Казахстан

ТОО "Setek Technology"
(Сетек Технолоджи)



Тел. / факс: +7 (727) 339-28-00

E-mail: info@setek.kz

050031, Республика Казахстан,
г. Алматы, мкр. Аксай-1, дом 11/7, оф. 109